

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL - PPGEC
OPÇÃO CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO

**“DOCUMENTAÇÃO E MONITORAMENTO DE SÍTIOS URBANOS HISTÓRICOS
COM APOIO DO CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO E DA
FOTOGRAMETRIA DIGITAL – Estudo de Caso: Laguna”**

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial exigido pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – PPGEC, para obtenção do Título de MESTRE em Engenharia Civil.

LILIAN MENDONÇA SIMON

Florianópolis, Junho de 2000.

**“DOCUMENTAÇÃO E MONITORAMENTO DE SÍTIOS URBANOS HISTÓRICOS COM
APOIO DO CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO E DA FOTOGRAMETRIA
DIGITAL – Estudo de Caso: Laguna”**

LILIAN MENDONÇA SIMON

Dissertação julgada adequada para a obtenção do Título de
MESTRE em Engenharia Civil e aprovada em sua forma
final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil
- PPGEC da Universidade Federal de Santa Catarina –
UFSC.

Prof^a. Dr. Jucilei Cordini - Coordenadora do PPGEC – ECV/UFSC

Prof. Dr. Carlos Loch - Orientador – ECV/UFSC

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Carlos Loch – Moderador - ECV/UFSC

Roberto de Oliveira, PhD. - ECV/UFSC

Dr.-Ing. Jürgen W. Philips - ECV/UFSC

Alice Terezinha Cybis Pereira, PhD. - UFSC

Aos meus amados filhos Guilherme e Leandro.

AGRADECIMENTOS

Teria sido impossível realizar este trabalho sem a colaboração de diversas pessoas e entidades, a quem agradecemos:

Ao Professor Dr. Carlos Loch, pela confiança depositada e pela orientação e dedicação imprescindível para conclusão deste trabalho.

À Fundação Catarinense de Cultura, órgão do Governo do Estado de Santa Catarina, pela liberação remunerada para freqüentar o Curso de Pós-graduação e desenvolver a pesquisa que originou este trabalho.

À Universidade Federal de Santa Catarina, em especial ao Reitor Prof. Rodolfo Pinto da Luz pelo auxílio financeiro para viabilizar uma etapa do trabalho.

Ao Grupo Técnico de Cadastro e Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Engenharia Civil, pelo uso dos equipamentos e de suas dependências, fundamentais para o desenvolvimento do trabalho.

Ao Dr. -Ing, Habil. Hans-Peter Bähr, da Universidade Alemã de Karlsruhe pela parceria e ensinamentos.

Ao amigo Luiz Ernesto Renuncio, pelas preciosas informações e consultoria permanentes, muitas vezes advindas do “além-mar”. Aos colegas da pós-graduação da Engenharia Civil, Francisco de Oliveira e Luiz Fernando Figueiredo, pelo apoio sempre disponível. À Isabel Cristina Braga, colega de profissão, pela dedicação e competência na manipulação das imagens digitais e pelas vindas à Florianópolis exclusivamente para nos ajudar. À estagiária Gabriela Fernandez, pela presteza e precisão no tratamento das imagens.

Aos meus pais pelos preciosos ensinamentos. À minha irmã Márcia, pelo carinho e competente revisão.

À equipe da Studio/Domo, especialmente ao Roberto Simon, companheiro de todas as horas, pela concessão dos equipamentos de informática utilizados na edição deste trabalho, ao Jader Henrique de Santiago e ao meu filho Guilherme, pela elaboração e edição dos desenhos aqui apresentados, e à amiga Jane Maria Vianna Cardoso pelo constante auxílio nas dúvidas de linguagem.

Aos funcionários da Secretaria da Pós-graduação, especialmente a Irizete Menezes pela sua habitual atenção.

Às amigas, Betina Adams e Maria Isabel Kanan, companheiras que lutam pelo mesmo ideal, pela paciência na leitura e pelas sábias contribuições.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	01
2. OBJETIVO	03
2.1 Objetivo Geral	03
2.2 Objetivos Específicos	03
3. JUSTIFICATIVA	04
4. CADASTRO E PRESERVAÇÃO	08
4.1 Cadastro Técnico Multifinalitário	08
4.2 Preservação de monumentos e conjuntos históricos	11
4.3 Inventário, cadastro e documentos de preservação	14
4.4 Preservação e políticas urbanas	31
4.5 O ICOMOS e sua relação com a CIPA	33
5. FOTOGRAMETRIA E REALIDADE VIRTUAL	37
5.1 Breve histórico da fotogrametria arquitetural	37
5.2 Fotogrametria arquitetural digital	40
5.3 Sistema híbrido de aquisição de imagens	42
5.4 Correção geométrica (ortofotos)	44
5.5 Realidade virtual	46
6. ÁREA DE ESTUDO	47
6.1 Histórico da formação da cidade de Laguna	47
6.2 Evolução Urbana	52
6.3 Inventário do patrimônio cultural em Laguna	62
6.4 Área tombada pelo patrimônio nacional	63
7. METODOLOGIA	64
7.1 Trabalho de campo	64
7.2 Definição da área amostral	64
7.3 Aquisição de dados	66
7.4 Digitalização das imagens e organização dos arquivos	67

7.5 Uso do PhotoModeler®	69
7.5.1 Calibração da câmara e marcas fiduciais	70
7.5.2 Modelagem	71
7.5.2.1 Criação do projeto	71
7.5.2.2 Marcação dos pontos	71
7.5.2.3 Processamento das informações	72
7.5.2.4 Adição de escala ao modelo gerado	73
7.5.2.5 Inserção do sistema de coordenadas	75
7.5.3 Criação do ambiente virtual	75
7.5.3.1 Exportação do modelo 3D	75
7.5.3.2 Exportação da ortofoto ou textura foto-realística	76
7.5.3.3 Exportação do modelo para um programa CAD	77
7.5.3.4 Criação do modelo 3D sobre a base cadastral	78
7.5.3.5 Exportação do bloco para o 3DStudio®	78
7.5.3.6 Criação do conjunto da fachada associado ao bloco, em VRML	78
7.5.3.7 Simulação de ambiente virtual tridimensional	79
7.6 Aplicações do produto final	80
7.6.1 Inserção de um novo projeto no conjunto	80
7.6.2 Sistema cadastral – mapas temáticos	82
8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	86
8.1 Gerais	86
8.2 Recomendações quanto ao Cadastro Técnico Multifinalitário	86
8.3 Conclusões sobre o uso da fotogrametria arquitetural	87
8.4 Conclusões quanto ao uso do PhotoModeler® associado à fotogrametria arquitetural digital	88
8.5 Recomendações sobre a aquisição e arquivamento de imagens não digitais	89
8.6 Recomendações e considerações finais	89
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
10. ANEXOS	98

ABSTRACT

The aim of this research is to develop a methodology for documentation and management of urban historic sites, with the help of Multipurpose Cadastre, using digital photogrammetry as a basic tool for urban planning and the creation of 3D urban data bases, for the preservation of the historic heritage and urban identity of the site. Laguna was chosen because it was the first urban historic ensemble of Santa Catarina State to be protected under federal law and still does not have the appropriate developing plan, which should be suitable as it's national historic landmark qualification. The data of the selected sample area was acquired and mapped to gather the necessary information to be digitally processed, corrected and modeled with the use of the software PhotoModeler®Pro versão 3.0 (EOS System Inc) for the elaboration of the final products.

Keywords: multipurpose cadastre, digital photogrammetry, 3D urban data bases, historic heritage, preservation, documentation.

RESUMO

O presente trabalho propõe a utilização do Cadastro Técnico Multifinalitário, através da avaliação e aplicação da fotogrametria digital, como ferramenta básica para a documentação, classificação e monitoramento dos conjuntos urbanos históricos com o objetivo de propiciar um desenvolvimento equilibrado do sítio de maneira a preservar a paisagem e identidade cultural inerentes ao local. Laguna foi escolhida por ter sido o primeiro centro histórico catarinense a ser protegido por legislação federal e não dispor de um plano de desenvolvimento urbano compatível com a sua condição de patrimônio histórico e paisagístico nacional. A partir da seleção de uma área amostral, a metodologia utilizada inclui várias campanhas de campo para aquisição dos dados a serem digitalmente processados, corrigidos e modelados com o *software* PhotoModeler®Pro versão 3.0 (EOS System Inc.), para a elaboração dos produtos finais.

Palavras chave : cadastro técnico multifinalitário, fotogrametria digital, realidade virtual, patrimônio histórico, preservação, documentação.

1. INTRODUÇÃO

O acelerado e desordenado crescimento urbano observado no Brasil nas últimas décadas representa uma grave ameaça à identidade, singularidade e qualidade das cidades. O Estado de Santa Catarina caracteriza-se por possuir um verdadeiro mosaico de etnias que se constitui em inestimável patrimônio de qualidade de vida e identidade própria. As áreas históricas tradicionais das cidades estão descaracterizando-se por falta de uma adequada política urbana, que considere o patrimônio edificado e ambiental como base para o seu planejamento e desenvolvimento.

Observou-se que a falta de uma base cartográfica mínima tem prejudicado a agilidade necessária para a elaboração de propostas de preservação de conjuntos urbanos definidores da identidade das cidades catarinenses e de estudos abrangentes para a seleção e avaliação das áreas de interesse e seus respectivos entornos a serem protegidos. A permanência dos ícones patrimoniais nestas áreas deve ser a chave para o planejamento e desenho urbano.

Muitos municípios de pequeno e médio porte não possuem sequer planta cadastral como base para o sistema tributário ou para a definição de ordenamento urbano. Soma-se a este fato, a falta de cartografia histórica para uma análise comparativa e sistemática da evolução urbana das cidades, indicadora das futuras tendências de crescimento, que nos permita avaliar os equívocos e reforçar os acertos.

O presente trabalho pretende investigar as possibilidades da aplicação do Cadastro Técnico Multifinalitário, associado ao uso da fotogrametria digital, para correção da geometria das imagens, como alternativa para atender as necessidades de documentação, cadastro, avaliação da realidade virtual e simulações de futuras intervenções nas áreas históricas. Desta forma, pretende-se elaborar cadastros mais abrangentes que, quando associados aos planos de intervenção nos sítios, possam minimizar os impactos negativos de um crescimento desordenado com a qualidade, rapidez e dinâmica inerente do processo de desenvolvimento de sítios históricos urbanos.

Inicia-se com uma abordagem das finalidades do Cadastro Técnico Multifinalitário, seguido de uma breve análise da trajetória da evolução dos conceitos e da ação de preservação de bens culturais no Brasil e sua associação com os

inventários do patrimônio histórico edificado realizados e com as recomendações constantes nos documentos nacionais e internacionais relacionadas principalmente com a implantação de inventários, documentação e planejamento das intervenções nos sítios históricos. A relação entre preservação e políticas urbanas, bem como as ações do Comitê Internacional de Fotogrametria Arquitetural (CIPA) na documentação do patrimônio histórico da humanidade são mencionadas nos parágrafos seguintes.

As possibilidades de uso e vantagens da fotogrametria e realidade virtual são tratadas no capítulo 5.

No capítulo 6 apresenta-se a área de estudo, seu histórico, evolução urbana e documentação existente.

A seguir, relata-se a pesquisa propriamente dita, iniciando pela caracterização da área amostral, descrição dos equipamentos utilizados para aquisição e manipulação das imagens e desenvolvimento do trabalho de campo. A utilização do *software* está detalhada passo a passo para a compreensão dos procedimentos. Algumas possibilidades de utilização dos produtos finais estão descritas no final do capítulo 7.

As conclusões e recomendações estão apresentadas no último capítulo.

Esta proposta integra-se ao projeto de pesquisa “Documentação de Cidades Históricas Através da Fotogrametria Terrestre Baseado no Processamento Digital de Imagens - Uma Contribuição à Proteção dos Bens Culturais” que vem sendo desenvolvido em parceria entre a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Universidade Alemã de Karlsruhe, com apoio do CNPq. e DFG/GTZ, tendo como coordenadores, no Brasil, o Prof. Dr. Carlos Loch (UFSC) e na Alemanha, o Dr. -Ing, Habil. Hans-Peter Bähr (DFG).

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

A busca por tecnologia e metodologia que possibilitem a documentação e o desenvolvimento de projetos de preservação de bens culturais sobre uma base cadastral confiável de maneira rápida, precisa e economicamente viável é o principal objetivo desta dissertação de mestrado.

2.2 Objetivos Específicos

Investigar as possibilidades do uso do Cadastro Técnico Multifinalitário e da fotogrametria arquitetural aliada à informática, como base para o registro, seleção, avaliação e definição de intervenções urbanas e arquitetônicas em conjuntos urbanos de valor histórico-cultural.

Incentivar a substituição do uso da fotogrametria analógica, que tem sido tradicionalmente utilizada para este objetivo, mas que encontra limitações de ordem tecnológica e econômica, pela fotogrametria digital cuja maior vantagem é o baixo custo dos equipamentos e *softwares*, além da rapidez do processo de aquisição dos dados.

Estabelecer metodologia para suprir a carência existente no campo de conhecimento da preservação histórico-cultural, que sirva de instrumento básico na definição de critérios e normas de intervenção e conservação dos sítios urbanos históricos, com conseqüente reflexo na qualificação dos espaços urbanos.

3. JUSTIFICATIVA

Na elaboração de propostas para proteção, preservação e conservação de patrimônio histórico-cultural urbano dos municípios catarinenses, várias foram as dificuldades encontradas no processo de seleção e localização dos imóveis de interesse, e na abrangência de suas respectivas áreas de entorno, em razão da quase total inexistência de documentação cartográfica encontrada nestes municípios.

O cadastro urbano elaborado a partir da restituição digital do levantamento aerofotogramétrico nem sempre é considerado prioritário pelas administrações municipais brasileiras. Ao contrário, nos países mais desenvolvidos, é freqüente a realização de levantamentos sistemáticos com cobertura de amplas áreas urbanas e rurais que servem de base para a definição da política de preservação e de desenvolvimento sustentável das cidades, além de constituírem-se significativos documentos para a garantia da exatidão e da legalidade das propriedades.

Para STREILEIN¹, existe uma grande demanda para cadastramento e documentação do patrimônio cultural. Ele salienta a importância do estabelecimento de rotinas de aquisição de imagens adaptadas às necessidades específicas de arquitetura, associadas a um banco de dados de sistemas de coordenadas tridimensionais CAAD (Computer Aided Architectural Design). Como a aquisição de dados na fotogrametria geralmente se dá dentro de uma série de coordenadas tridimensionais, faz com que seja uma parceira natural dos sistemas CAAD tridimensionais atuais.

BÄHR², afirma que:

cadastro é um fator cultural, tem raízes na história, na vida social, política e jurídica de um país. Isto não vale só para o passado, mas também para hoje e provavelmente para o futuro. A tecnologia muda rapidamente, os componentes culturais de um país permanecem fortes e dominantes.

Segundo WALDHÄUSL apud BÄHR, a problemática está no grande número de conjuntos de valor histórico-cultural a serem documentados, que deve ser multiplicado por um fator 250 para atingir o objetivo em curto prazo, e somente a fotogrametria digital apresenta condições de atendimento à demanda existente.

¹ STREILEIN, 1994

² WALDHÄUSL apud BÄHR, 1992.

De acordo com BÄHR³, estas condições exigem soluções objetivas de fotogrametria digital, que apresenta como vantagens o fato de ser: rápida, precisa, de fácil manuseio e economicamente viável. A questão tecnológica tem evoluído rapidamente nessa área, pois apoia-se amplamente na informática. O grande desafio está em possibilitar o uso dessa tecnologia em países em desenvolvimento, visto não disporem de grandes recursos para investimentos nesta área, embora sejam os que mais necessitem de soluções eficientes, em função dos altos índices de crescimento urbano e especulação imobiliária a que estão sujeitos.

A transferência dos dados obtidos com técnica da fotogrametria arquitetural para a simulação de espaços urbanos 3D, através de modelagens, possibilita constantes e rápidas avaliações de novas intervenções em áreas urbanas e devem ser utilizadas principalmente nas áreas a serem preservadas.

Em resumo, suas principais vantagens são:

- a) viabilizar a descrição geométrica tridimensional acurada e confiável de edifícios ou de conjuntos urbanos de através de meios fotogramétricos;
- b) permitir rápida aquisição e manipulação dos dados;
- c) possibilitar visualização e futuros processamentos para projetos de arquitetura e de desenho urbano, em meio digital CAAD.

O Centro Histórico de Laguna (Figura 01), sítio selecionado para estudo de caso na presente dissertação, foi o primeiro conjunto urbano tombado pelo Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) em Santa Catarina em 1985⁴.

Sua importância histórica é inegável. Limite extremo ao sul do território lusitano, foi Laguna o local pelo qual passava a imaginária linha do Tratado de Tordesilhas em 1494, ainda anterior ao descobrimento oficial do Brasil. Foi a partir de Laguna que partiram os conquistadores para o território de São Pedro, atual Rio Grande do Sul, tendo sido o porto na Lagoa Santo Antônio dos Anjos de fundamental importância na ampliação dos limites das terras da coroa portuguesa no sul do Brasil.

³ Ibid.

⁴ Processo de Tombamento IPHAN nº 1122-T-84 / 1. Livro do Tombo Artístico e Paisagístico – Inscrição 89, fls. 39; 2. Livro do Tombo Histórico – Inscrição 500, fls. 89 (ANEXO A).



Figura 01 – Vista geral do Centro Histórico de Laguna (do alto do Morro do Rosário).
Foto: Tempo Editorial Fonte: Arquivo IPHAN

O Centro Histórico, tombado pelo patrimônio nacional desde 1985, detém um dos mais significativos acervos arquitetônicos do sul do Brasil, um verdadeiro “museu a céu aberto” onde diversificadas tipologias e técnicas construtivas compõem um espaço urbano singular pelas suas especificidades (Figura 02). Trata-se de tombamento delimitado por uma poligonal, que abrange em seu interior imóveis com diferenciados níveis de proteção, que variam desde a proteção integral até a substituição total do edifício.



Figura 02 – Parte do acervo edificado do conjunto tombado pelo IPHAN.
Rua Gustavo Richard. Laguna
Foto: Tempo Editorial Fonte: Arquivo IPHAN

A fotogrametria arquitetural⁵ vem em auxílio da preservação para suprir uma lacuna entre a documentação, o planejamento e a implementação das novas intervenções, sejam elas de caráter conservador ou inovador. As simulações em ambiente virtual, possibilitarão avaliar o impacto das novas intervenções sem contudo interferir no espaço real. Só após exaustivamente analisadas e adequadas é que passarão a ser executadas, constituindo-se em economia de tempo, custo e maior probabilidade de acertos.

Todavia, cabe salientar que este trabalho não irá apresentar considerações acerca da teoria da fotogrametria em particular. Nesta proposta o profissional preservacionista, geralmente arquiteto, será mero usuário da fotogrametria arquitetural, na medida em que a utilizará como ferramenta para atender suas necessidades de trabalho na elaboração de seu produto final. O suporte técnico e aprofundamento científico que a abordagem deste assunto requer, caberá ao especialista da área de fotogrametria.



Figura 03 – Igreja Santo Antônio dos Anjos da Laguna (1696 / 1735)
Foto: Tempo Editorial Fonte: Arquivo IPHAN

⁵ Adotamos o termo “fotogrametria arquitetural” para “fotogrametria à curta distância” quando se tratar de documentação da arquitetura.

4. CADASTRO E PRESERVAÇÃO

4.1 Cadastro técnico multifinalitário

O Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM) deve ser estabelecido de acordo com as necessidades específicas de cada área de atuação, características regionais, socioeconômicas, culturais, ambientais e políticas.

Um cadastramento moderno constitui a base mais lógica e necessária para um sistema aberto de informações integradas. A finalidade do cadastro pressupõe que ele seja continuamente e automaticamente atualizado, principalmente em países em desenvolvimento, onde o potencial técnico e financeiro é modesto, deve-se implantar o cadastro utilizando o mais freqüente possível tecnologias baseadas na informática, para que a sua atualização e monitoramento sejam mais eficientes e demandando menor tempo⁶.

O CTM, segundo o mesmo autor apub, LOCH (1993),

deve ser entendido como um sistema de registro da propriedade imobiliária, seja rural ou urbana, feito de forma geométrica e descritiva, caracterizando cada imóvel como um ente individual, constituindo-se desta forma como o veículo mais ágil e completo para a parametrização dos modelos explorados de planejamento, sempre respaldados quanto à estruturação e finalidade⁷.

Segundo BÄHR (1996)⁸ o sistema cadastral deve ser entendido como o sistema de registro de dados que caracterizam uma determinada área de interesse. Estes registros são elaborados de forma descritiva e sempre apoiados em uma base cartográfica, possibilitando a elaboração de mapas temáticos.

O Cadastro Técnico Multifinalitário Urbano (CTMU) interage como atividade meio no estabelecimento e manutenção dos padrões de desenvolvimento, das regulamentações técnicas e do código de obras, sendo, de forma geral, recomendado a elaboração das seguintes plantas cadastrais:

⁶ T. BLACHUT, 1976.

⁷ T. BLACHUT, 1976 apub LOCH, 1993. p. 61

- a) Imobiliário;
- b) Planialtimétrico;
- c) Viário;
- d) Estrutura fundiária e uso do solo;
- e) Equipamentos comunitários e culturais;
- f) Sítios e bens culturais protegidos por legislação;
- g) Infra-estrutura urbana (água, esgoto, telefonia, energia elétrica, equipamentos e mobiliário urbano)
- h) Produtores e prestadores de serviços (paradas de ônibus, pontos de táxi)
- i) Características do solo;
- j) Declividade, entre outros.

Segundo WALDHÄUSL⁹:

os Bancos de Dados são as ferramentas modernas encontradas para substituir as antigas listas e os livros de inventários. Banco de Dados são os meios técnicos que permitem permanente atualização, rápida recuperação, melhor comunicação e automação das informações adquiridas. A sua combinação com outras ferramentas de trabalho para usos especiais, passa a configurar um Sistema de Informações, que poderá ser dividido em três níveis distintos: Sistema de Informações do Edifício (Building Information System - BIS), Sistema de Informações do Monumento (Monument Information System - MIS) e Sistema de Informações do Patrimônio (Historical Information System – HIS).

O mesmo autor afirma, ainda, que todos estes dados irão compor, no futuro, o Sistema de Informação Fotogramétrica Arquitetural (Architectural Photogrammetric Information System - APIS), sistematizando toda a informação mundial, que será disponibilizada via Internet.

O Cadastro Técnico Urbano (CTU) associado a um Sistema de Informações Geográficas (SIG) em áreas tombadas e preservadas, deve conter o máximo de informação possível, incluindo os atributos físicos e abstratos necessários à avaliação de cada imóvel isoladamente e do conjunto como um todo. O CTU, além de servir de

⁸ BÄHR, 1996.

⁹ WALDHÄUSL, 1999. p. 5

base para a definição de diretrizes de desenvolvimento urbano apropriadas às condições locais, permite um conhecimento dos dados imobiliários reais propiciando a correção de distorções relativas ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), impondo regras mais justas de cobrança. A regularização do imóvel junto aos cartórios com atualização dos dados, oferece mais segurança aos proprietários e aos novos compradores, tornando as negociações mais seguras.

Imóveis desocupados, sub-utilizados, sem conservação e lotes urbanos vazios deveriam pagar mais impostos municipais, incentivando seus proprietários a buscar alternativas para torná-los financeiramente produtivos, desestimulando-os a aguardar passivamente a valorização do solo. Seguindo este raciocínio, os imóveis mantidos sem utilização produtiva teriam que ser colocados no mercado, diminuindo a especulação imobiliária e gerando uma nova realidade no uso do solo urbano, economicamente mais produtiva com visíveis conseqüências positivas no espaço urbano.

Atualmente a legislação municipal de Laguna prevê incentivos fiscais para os imóveis tombados, através de desconto no imposto predial, proporcional ao seu estado de conservação, com o objetivo de que o recurso retido pelo proprietário seja investido na manutenção e conservação do imóvel de sua propriedade.

As vantagens advindas do estabelecimento de um sistema cadastral beneficiam não apenas o cidadão individualmente, mas também as administrações municipais e a coletividade. A captação de recursos de diversas fontes para fins de desenvolvimento, através do estabelecimento de fundos, possibilita o uso dos impostos nos setores de maior carência.

No caso específico de Laguna, grande parte das edificações na área tombada é de uso residencial. O financiamento habitacional destinado às classes de baixa renda resultaria em visível melhoria das condições de habitabilidade com conseqüente qualificação do espaço urbano.

HESSEN¹⁰ também

salienta a importância do cadastro como uma ferramenta a ser utilizada para diversas outras funções como por exemplo para o gerenciamento do meio ambiente, um dos maiores desafios a partir da década de 90. Os dados necessários ao manejo

¹⁰ HESSEN, 1990.

adequado dos ambientes urbanos e naturais, são processados e representados em mapas ou em memoriais descritivos, podendo sobrepor diferentes fontes de

informações de dados, cabendo ao CTM, a sua integração. O mesmo autor adverte que, mesmo nos países desenvolvidos onde o cadastro já está implantado e existe uma política de utilização dos mesmos, muitas autoridades competentes desconhecem o potencial de aplicação plena destes bancos de dados.

4.2 Preservação de monumentos e conjuntos históricos

O conceito de monumento, bem como a ciência da preservação, têm evoluído e ampliado seu “campo” de interesse, atendendo às necessidades características de cada época.

Etimologicamente, a palavra “monumento” vem do verbo latino *monere* que significa “lembrar”, “recordar”.¹¹

A princípio, os monumentos eram erigidos com o claro objetivo de referenciar e manter presente para as gerações futuras fatos e personalidades do passado. RIEGL chama este tipo de monumento, que visa à rememoração celebrativa, de monumento “*intencional*” e foi durante a Antiguidade e Idade Média, o único tipo de monumento conhecido¹².

Segundo a mesma autora, a partir do Renascimento,

o próprio termo monumento foi mudando de significação e passou a ser entendido como monumento histórico e artístico, ou seja, toda a obra tangível de valor histórico e artístico.

O monumento passou, portanto, a adquirir “valor” após a sua concretização e observado na distância do tempo (RIEGL), posterior ao momento de sua concepção.

Foi porém em Roma, no século XV, que os papas, através das bulas, empreenderam as primeiras ações de preservação, visando a perpetuação de edificações antigas e cristãs.

FONSECA ainda acrescenta:

As noções modernas de monumento histórico, de patrimônio e de preservação só começam a ser

¹¹ FONSECA, 1997, p.80

¹² *ibid*, p.51

*elaboradas a partir do momento em que surge a idéia de estudar e conservar um edifício pela única razão de que é um testemunho da história e/ou uma obra de arte.*¹³

Este conceito ainda é, todavia, fortemente ligado ao monumento isolado, geralmente de grandes proporções e destituído de seu contexto físico e social.

Com relação ao assunto, MILET¹⁴ destaca que:

a efetivação da preservação dos bens culturais só se encontra socialmente definida, ou seja, só aparece como fato social, quando o Estado assume a sua proteção e, através da ordenação jurídica, os institui e delimita oficialmente enquanto bem cultural, regulamentando o seu uso, a finalidade e o caráter desses bens dentro de leis específicas de propriedade, zoneamento, uso e ocupação do solo.

A preservação de conjuntos e sítios históricos no Brasil teve início na década de 30 e tornou-se definitiva com a promulgação do Decreto-Lei nº 25¹⁵ de novembro de 1937 que organizou a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. O Serviço de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), criado nesta mesma época, foi o órgão federal responsável pela proteção do patrimônio histórico e artístico nacional, sendo a mais antiga entidade oficial de preservação da América Latina.

Os primeiros trinta anos do SPHAN foram dedicados quase que exclusivamente ao reconhecimento e tombamento dos bens culturais monumentais isolados. Esta época, também é conhecida como a fase heróica da preservação da arquitetura de “pedra e cal”¹⁶, a arquitetura luso-brasileira ou “colonial” como popularmente é chamada. Neste momento áureo, do início do movimento preservacionista brasileiro, alguns núcleos urbanos de valor histórico-cultural também foram objeto de interesse de preservação como Ouro Preto - MG (1933) e outras seis cidades mineiras na década de 30, e Alcântara -MA (1948).

O instrumento do “Tombamento” é ainda amplamente utilizado pelas instituições preservacionistas no Brasil. Trata-se de um instituto jurídico no qual o poder público determina que, em função do seu valor, os bens culturais declarados

¹³ id.

¹⁴ MILET 1988, p.18

¹⁵ Primeira legislação federal de tombamento do patrimônio cultural no Brasil e na América Latina.

¹⁶ Por serem “pedra e cal”, os materiais básicos das primeiras edificações mais sólidas construídas no Brasil Colônia. Outros materiais utilizados eram o adobe, a taipa de pilão e o pau-a-pique.

tombados não podem ser demolidos ou descaracterizados, devendo ser preservados e mantidos, como referência do passado e base para o desenvolvimento futuro. No Estado Moderno, onde há a supremacia do direito coletivo ou público sobre o direito individual, assegurar a função social do patrimônio cultural é não somente um direito das instituições culturais públicas, mas acima de tudo, um dever de Estado.

A estagnação econômica de algumas regiões quer pela marginalização que leva ao empobrecimento local, ou mesmo pela perda de função estratégica ou administrativa, fez com que alguns conjuntos históricos brasileiros permanecessem íntegros, fiéis à paisagem da época de sua fundação.

Nas décadas de 60 e 70, iniciou-se uma nova política de tombamentos, priorizando, desta vez, a preservação de conjuntos urbanos e não mais somente de monumentos isolados.

Nessa mesma época houve um forte apelo por parte do governo federal, no sentido de que os estados e municípios estabelecessem parcerias na tarefa empreendida, mediante a criação de instituições culturais com objetivos preservacionistas, estabelecendo critérios e planos para o tratamento do acervo cultural existente em todo o território brasileiro.

A partir dos anos 60, o ideal de SITTE¹⁷ (1909) passou a ser considerado como base fundamental para a proposta de desenho urbano, principalmente nos países europeus. O conceito de patrimônio urbano, até então limitados exclusivamente aos conjuntos edificados, ampliou-se, adotando uma maior abrangência referente ao patrimônio ambiental urbano que passou a incorporar uma visão mais dinâmica e em constante reelaboração na cidade, baseada no que se poderia chamar de representações urbanas.

No Brasil passou-se a considerar outros elementos da paisagem urbana para efeito de preservação. As praças, os vazios urbanos, a arquitetura que revela a evolução urbana e a dinâmica das relações sócio-culturais transpostas para o espaço passaram a ser também objeto de interesse de preservação.

A intensa urbanização das cidades brasileiras com a ampliação e consolidação do sistema viário e conseqüente especulação imobiliária representou na década de 70 uma séria ameaça ao patrimônio ambiental urbano. Houve então necessidade de se buscar meios de conciliar preservação com o desenvolvimento

econômico regional, reforçando a vocação e identidade das cidades para garantir suporte básico para a qualidade de vida das futuras gerações.

Para suprir esta demanda, em 1977, o Governo Federal criou o Programa Cidades Históricas (PCH), que visava concentrar investimentos na preservação e restauração dos monumentos e conjuntos de valor histórico e artístico, bem como de expressões culturais significativas, com ênfase para o desenvolvimento e suporte das atividades turísticas.

4.3 Inventários, cadastros e documentos de preservação

Diversos documentos nacionais e internacionais sobre a preservação de bens culturais demonstram preocupação e enfatizam a importância da documentação na preservação do patrimônio edificado, ambiental urbano e paisagístico.

As questões relacionadas à preservação do patrimônio, assim como os conceitos do que é o patrimônio e de como preservá-lo, têm sido objeto de estudos e reflexões em vários países do mundo originando documentos de caráter científico elaborados para conferir suporte conceitual e difundir a necessidade da preservação de forma mais ampla.

O primeiro documento sobre esta matéria de que se tem conhecimento, denominado “Carta de Restauro”, de autoria de Camilo Boito (1836 -1914), ressalta a necessidade de *descrição e fotografias dos diferentes estágios do trabalho* (de restauro), ou seja, de uma documentação que registre as diversas etapas do processo.

Tais documentos refletem a preocupação das comunidades técnicas e científicas ligadas às questões da preservação em todo o mundo. Serão citados aqui apenas os que mais contribuíram com o tema abordado, que enfatizaram a necessidade de uma documentação exaustiva do acervo histórico, bem como das intervenções sofridas ao longo do tempo, sugerindo encaminhamentos a serem adotados. São os seguintes:

a) Carta de Atenas – Outubro de 1931 – Primeiro e consagrado documento internacional que define os princípios gerais da proteção do patrimônio histórico. Entre muitos critérios e conceitos pertinentes ao assunto, a conferência discutiu procedimentos para a salvaguarda dos monumentos isolados dos conjuntos urbanos.

¹⁷ SITTE, C. 1909

Apresentou um item específico sobre a utilidade (e necessidade) da documentação dos monumentos e das cidades:

Cada Estado, ou as instituições criadas ou reconhecidamente competentes para esse trabalho, deve publicar um inventário dos monumentos históricos nacionais, acompanhado de fotografia e de informações;

Cada Estado deve constituir arquivos onde serão reunidos todos os documentos relativos a seus monumentos históricos;

b) Congresso da Sociedade Internacional de Fotogrametria, - Washington – DC. – Estados Unidos, 1952 -

Recomenda o uso da fotogrametria na documentação de monumentos e sítios históricos.

c) Carta de Veneza – Carta Internacional sobre Conservação e Restauração de Monumentos e Sítios e IIº Congresso Internacional de Arquitetos e Técnicos dos Monumentos Históricos – Maio de 1964:

Em seu Art. 16º, recomenda que:

os trabalhos de conservação, de restauração e de escavação serão sempre acompanhados pela elaboração de uma documentação precisa sob a forma de relatórios analíticos e críticos, ilustrados com desenhos e fotografias. Todas as fases dos trabalhos de desobstrução, consolidação, recomposição e integração, bem como os elementos técnicos e formais identificados ao longo dos trabalhos serão ali consignados. Essa documentação será depositada nos arquivos de um órgão público e posta à disposição dos pesquisadores; recomenda-se sua publicação.

d) Compromisso de Salvador – Elaborado no Encontro promovido pelo Ministério da Educação e Cultura, com a participação dos Governadores dos Estados, em Salvador, BA. - Outubro de 1971. Ratifica o Compromisso de Brasília, de abril de 1970 e em seu art. 4, adverte:

que os planos diretores e urbanos, bem como os projetos de obras públicas e particulares que afetem áreas de interesse referentes aos bens naturais e aos de valor cultural especialmente protegidos por lei, contem com a orientação do IPHAN, do IBDF e

dos órgãos estaduais e municipais da mesma área, a partir de estudos iniciais de qualquer natureza.

Ainda no art. 16, recomenda

a adoção de convênios entre o IPHAN e as Universidades, com o objetivo de proceder ao inventário sistemático dos bens móveis e imóveis, inclusive dos arquivos notariais.

e) Convenção sobre a Salvaguarda do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural – Conferência Geral da UNESCO – Paris, Novembro de 1972.

No art. 5 do inciso 2º, alínea c, a convenção recomenda: *desenvolver os estudos e as pesquisas científicas e técnicas e aperfeiçoar os métodos de intervenção que permitam a um Estado enfrentar os perigos que ameacem seu patrimônio cultural ou natural;* e na alínea d, reforça a necessidade de adotar as medidas jurídicas, científicas, técnicas, administrativas e financeiras adequadas para a identificação, proteção, conservação, valorização e reabilitação desse patrimônio.

f) Carta do Restauro Italiana – Itália, abril de 1972

ANEXO B – Instruções para os critérios das restaurações arquitetônicas:

A realização do projeto arquitetônico para a restauração de uma obra arquitetônica deverá ser precedida de um exaustivo estudo sobre o monumento, elaborado de diversos pontos de vista. Parte integrante desse estudo serão as pesquisas bibliográficas, iconográficas e arquivísticas, etc., para obter todos os dados históricos possíveis. O projeto se baseará em uma completa observação gráfica e fotográfica, interpretada também sob o aspecto metrológico, de traçados reguladores e dos sistemas proporcionais e compreenderá um cuidadoso estudo específico para a verificação das condições de estabilidade.

g) Declaração de Amsterdã – Outubro de 1975.

A conservação do patrimônio arquitetônico deve ser considerada não apenas como um problema marginal, mas como objetivo maior do planejamento das áreas urbanas e do planejamento físico-territorial;

O planejamento urbano e a organização do território devem integrar as exigências da conservação do patrimônio arquitetônico e não mais a tratar como um elemento secundário.

h) Salvaguarda dos Conjuntos Históricos e sua Função na Vida Contemporânea – UNESCO – Nairobi, Novembro de 1976.

Um cuidado especial deve ser adotado na regulamentação e no controle das novas construções para assegurar que sua arquitetura se enquadre harmoniosamente nas estruturas espaciais e na ambiência dos conjuntos históricos, sem, contudo copiá-los.

i) Carta de Washington / ICOMOS – Carta Internacional para a salvaguarda das cidades históricas – EUA, Outubro, 1987.

Antes de qualquer intervenção, as condições existentes na área deverão ser rigorosamente documentadas.

A referida carta, nos seus princípios e objetivos salienta a necessidade de que a preservação das cidades e dos bairros históricos seja parte essencial de uma política coerente de desenvolvimento econômico e social a ser considerada no planejamento físico territorial e nos planos urbanos em todos os seus níveis.

A Fundação Nacional próMemória (FNPM), criada em 1979 como órgão operacional da Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN) teve como a sua primeira tarefa, identificar e cadastrar os monumentos e sítios históricos com o objetivo de conhecer melhor, preservar e valorizar o patrimônio cultural.

Em Santa Catarina, com a criação da Fundação Catarinense de Cultura (FCC), em 1979, foi proposto um projeto chamado “Inventário das Correntes Migratórias” e em 1983 foi iniciado o primeiro cadastramento do patrimônio, utilizando metodologia e técnicas tradicionais, das edificações de valor cultural nas áreas urbanas e rurais de Laguna, São Francisco do Sul, Joinville, São Bento do Sul, Urussanga e Nova Veneza.

O inventário, realizado em parceria com, o então, Escritório Técnico da SPHAN em SC, baseava-se no preenchimento manual de fichas descritivas. A seleção preliminar dos imóveis a serem inventariados foi realizada pelas equipes técnicas dos dois órgãos, em viagens de reconhecimento que se baseavam nos históricos de ocupação do território catarinense, contando com o apoio das poucas pessoas dos

municípios que se interessavam pela questão. Nesta época, a preservação em Santa Catarina limitava-se à proteção dos monumentos consagrados e consensuais.

O acervo inventariado caracteriza-se basicamente pela ausência de monumentalidade e diversidade de técnicas construtivas e de tipologias arquitetônicas.

Os trabalhos de campo foram realizados por equipes de estagiários de arquitetura da UFSC, sob a coordenação de um técnico da FCC ou do então SPHAN. Consistia no preenchimento de um formulário com fichas descritivas a seguir:

- Ficha Técnica - planta da situação/registro fotográfico preliminar (Figura 04),
- Ficha Dados Técnicos, Características Ambientais, Características das Instalações (Figura 05),
- Ficha Dados Tipológicos e Dados Cronológicos (Figura 06),
- Ficha Estado de Conservação, Informações Complementares (Figura 07)
- Levantamento arquitetônico expedito da planta do imóvel (elaborado à trena), desenhado à mão, em escala 1:50 ou 1:100, (Figura 08).

FUNDAÇÃO CATARINENSE DE CULTURA

FICHA TÉCNICA

BÁSICA

REGISTRO

Nº 10/983 1540-3

UGA-0014-A

E1 - N 33A, 34A

DENOMINAÇÃO

CONEXÃO ESTADUAL

LOCALIZAÇÃO

RUA SANTO ANTÔNIO, S/Nº (AO LADO Nº 46)

QUADRA 33

FONTES DE ESTUDO (BIBLIOGRAFIA/ARQUIVO)

foto 9/12

9/12

F

Figura 04 – Ficha Técnica do Inventário das Correntes Migratórias (ICM) / Fundação Catarinense de Cultura (FCC) - Imóvel - Rua Santo Antônio, s/nº Laguna – SC
Fonte: Arquivo Diretoria de Patrimônio Cultural da FCC

Figura 05 – Ficha Técnica ICM / FCC - Dados técnicos / Características ambientais / Características das instalações. Imóvel Rua Santo Antônio, s/nº, Laguna – SC
Fonte: Arquivo Diretoria de Patrimônio Cultural da FCC

[illegible]

Figura 06 – Ficha Técnica ICM / FCC: Dados tipológicos / Dados cronológicos.
Imóvel Rua Santo Antônio, s/n^o, Laguna – SC
Fonte: Arquivo Diretoria de Patrimônio Cultural da FCC

[illegible]

Figura 07 – Ficha Técnica ICM / FCC - Estado de conservação / Informações complementares.
Imóvel Rua Santo Antônio, s/n^o, Laguna – SC
Fonte: Arquivo Diretoria de Patrimônio Cultural da FCC

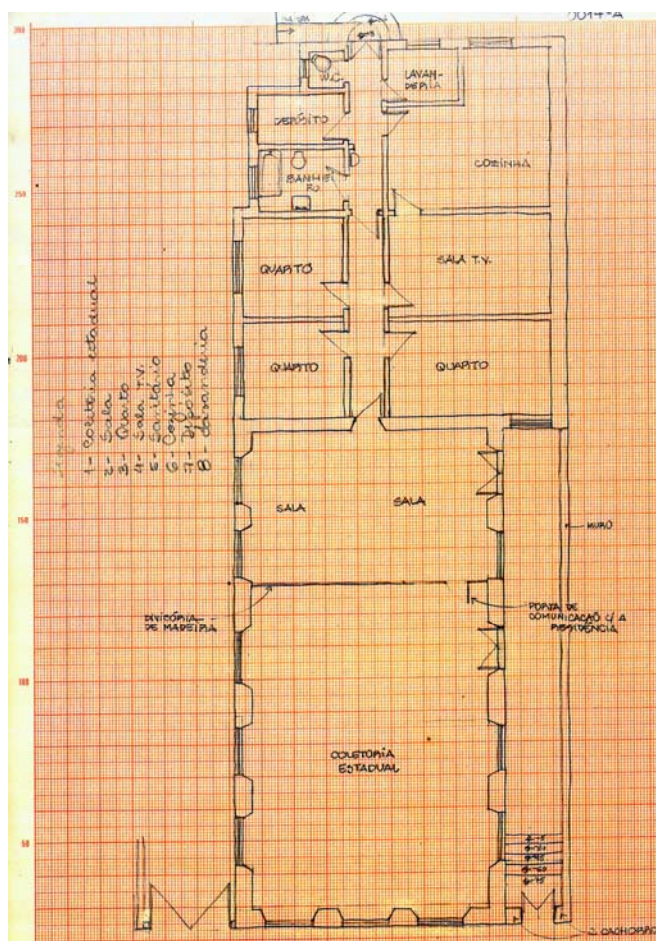


Figura 08 – Ficha Técnica ICM / FCC: Levantamento arquitetônico
desenhado à mão: planta imóvel Rua Santo Antônio, s/n^o, Laguna – SC
Fonte: Arquivo Diretoria de Patrimônio Cultural da FCC

Atendendo a demanda por um reconhecimento mais preciso e aprofundado do acervo edificado existente, foram executados diversos cadastramentos no país: o Inventário de Proteção ao Acervo Cultural (IPAC) da Bahia em 1976 (Figura 09 e Figura 10), realizado pela Secretaria de Indústria e Comércio já previa a sistematização dos dados constitui-se, até hoje, em importante documento, preciosa fonte de informações do patrimônio cultural baiano.

Diversos outros inventários foram realizados por todo o Brasil, tais como o Inventário do Plano de Preservação do Acervo Cultural da região metropolitana de Curitiba - PR, em 1978, o Inventário, Proteção e Valorização do Patrimônio Cultural do Estado do Rio de Janeiro em 1983 (Figura 11 e Figura 12), o Inventário de Ouro Preto - MG e Tiradentes - MG, do Centro Histórico de São Luís - MA em 1987 e o Inventário Geral do Patrimônio Ambiental e Cultural de São Paulo – SP.

Ainda em meados de 1983, o estado de Santa Catarina foi atingido por catastróficas enchentes, inundando uma grande área do território norte catarinense, principalmente os vales dos rios ocupados pelos primeiros imigrantes alemães que aqui se estabeleceram.

Para avaliar a extensão dos danos e o impacto sobre o patrimônio cultural atingido, foi proposto o “Inventário de Emergência” em 43 municípios,

realizado em nível de visualização com a intenção de, ainda que preliminarmente, formar uma idéia do patrimônio edificado do imigrante e de seu estado atual de conservação,

conforme relata VIEIRA FILHO na apresentação do volume final produzido com o material coletado, ainda inédito.

O trabalho foi realizado em parceria entre a então 10ª DR da SPHAN/FNPM, que financiou o trabalho, a Fundação Catarinense de Cultura e a UFSC. O cadastramento emergencial constava do preenchimento de uma sucinta ficha onde constavam dados relativos à localização (com um croqui à mão livre), proprietário, uso e estado de conservação, além do levantamento fotográfico (Figura 13).


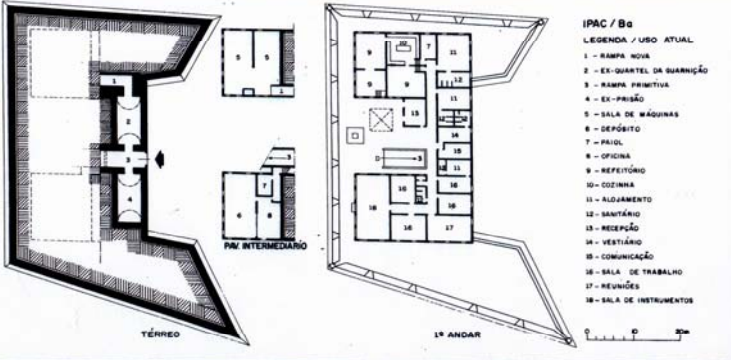
REPÚBLICA F. do BRASIL		INVENTÁRIO DE PROTEÇÃO DO ACERVO CULTURAL	IPAC	MONUMENTO	IPAC Nº: BR 13.211.0-1-1-E.0.0.1
CONVÊNIO SEPLAN-ESTADO DA BAHIA		SECRETARIA DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO		COORDENAÇÃO DE FOMENTO AO TURISMO	
Região: Nordeste		Estado: Bahia		Município: Itaparica	
Localização: Praça Getúlio Vargas		Denominação: FORT DE S. LOURENÇO		Cadastro Imobiliário:	
<p>Situação e Ambiente: Forte situado na cidade de Itaparica, no extremo norte da ilha do mesmo nome, no local conhecido antigamente como Ponta da Baleia. Esta localização foi estrategicamente importante por dois motivos: impedia o desembarque no único porto natural da ilha e protegia e abrigava as pequenas embarcações que do Recôncavo, ou através da barra de Jaguaripe, abasteciam a cidade. A fortificação, que avança sobre a praia, tem à direita a praça Getúlio Vargas (Boulevard) e à esquerda uma pequena praia com frondosas tamarindeiros e o "pier" da Cia. de Navegação Baiana.</p>					
Época: Século 18		I - início M - meados F - final		Utilização atual: Instalações militares	
Descrição: Edifício prejudicado pela inserção de elementos não condizentes durante as obras realizadas em meados da década de 1970. Sua planta é um trapézio irregular apresentando do lado de terra uma cortina de 140 palmos flanqueada por dois meios baluartes. Nesta cortina está situada a portada com verga em cantaria com ornamentação floral e ladeada por dois coruchéus. Sobre a portada, existe escudo de armas do Império. O acesso ao terrapleno se faz por um túnel em rampa. Flanqueia o túnel a prisão e quartel da guarnição, ambos recobertos por abóbada de berço. Estas instalações eram superpostas pela casa do capitão, cujos remanescentes foram demolidos na última reforma. O terrapleno e proteção do por parapeto com 14 tronéis, todas dirigidas para o mar. Nos quatro ângulos salientes existem guaritas. Em 1759, Caldas assinala 12 peças de ferro, sendo seis de calibre 36 e seis de calibre 8. Villena (1801) fala em 12 peças de calibre 24. Em 1863, Robam afirma que existem algumas peças mas que o forte estava desarmado. Junto a portada existe placa do Instituto Geográfico e Histórico da Bahia, em memória dos heróis da Guerra de Independência.		Área construída: 1.90 m²			
Estado de Conservação:	A Satisfatório B Medíocre C Ruim	Em: 09/01/78	Estrutura: Portante	Elementos Secundários: Cobertura Interior Instalações e Serviços Solubridade	Grav de Proteção: IPAC 2
<p>Proteção existente: Tombado pelo IPHAN sob o nº 39 do livro de História, fls. 8 em 24.05.1938 e sob o nº 93 do livro de Belas Artes, fls. 17 em 24.05.1938.</p> <p>Proteção proposta:</p>					
					
<p>Observações: Neste forte esteve preso, de 19 a 22/V/1823, o Cel. Fellaberto Gomes Caldeira, por ordem de Labatut, que suspeitava de conspiração.</p> <p>Compilado por: Equipe PPH/CFT Data: Jan./76 Conferido por: Esterlúcia B. de Azevedo Data: Mai./78 Revista por: Paulo O. D. de Azevedo Data: Mai./78</p>					

Figura 09 – IPAC / BAHIA – Primeiro inventário sistematizado realizado no Brasil.

Folha de rosto da ficha.

Fonte: Inventário de proteção ao acervo cultural. Secretaria da Indústria e Comércio. Coordenação de Fomento ao Turismo. 1975

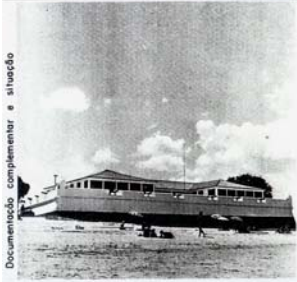
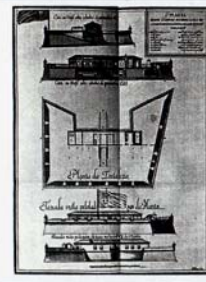
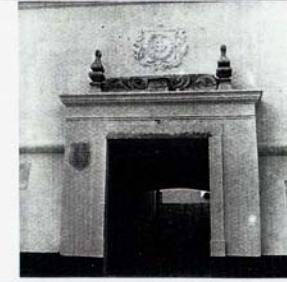

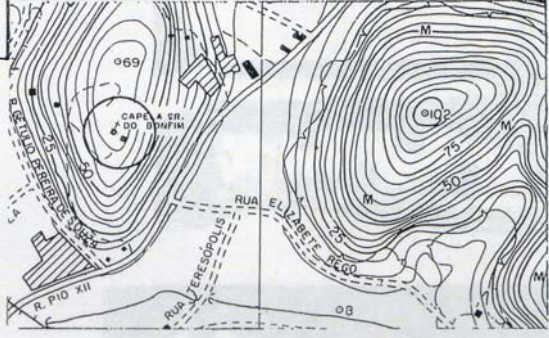
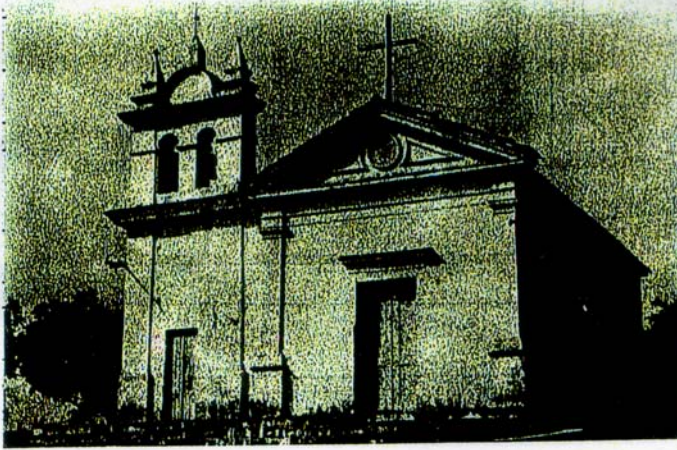
DADOS COMPLEMENTARES		DADOS TÉCNICOS	
<p>Dados topográficos:</p> <p>Fortificação de marinha de planta octogonal possuindo seis ângulos salientes e dois reentrantes. A maioria dos autorres a classifica como um hornwork irregular com dois meios baluartes do lado de terra para defesa no caso de um ataque de infantaria. Sua função, segundo José Antônio Caldas, era defender a entrada das barras do Paraguai e Jaguaripe.</p>		<p>Sistema construtivo e materiais: Terrapleno contido por muros de arrimo em alvenaria de pedra. O antigo quartel da guarnição e prisão são recobertos por abóbada de berço. Recentemente (1975) foi introduzida em super-estrutura em concreto armado.</p> <p>Restaurações e intervenções realizadas:</p> <p>1782 - Neste ano, são realizados grandes reparos no edifício</p> <p>1862/63 - Em decorrência da questão Christie, o forte, como outros do litoral brasileiro, é recuperado e re-aparelhado.</p> <p>1877 - A fortificação é submetida a obras de limpeza e embelezamento (S. Campos).</p> <p>1974/75 - A Marinha realiza obras no forte para instalação da Estação de Degaussing, destinada a desmagnetização de navios. Nesta oportunidade, foram eliminados os remanescentes da Casa de Comando e construído em concreto um grande pavilhão em forma de "U" e um pavimento interdiário semi-enterado no terrapleno</p>	
<p>Características especiais:</p>		<p>Restauração necessária: Eliminação de anexos e superposições sem mérito arquitetônico.</p>	
<p>Dados cronológicos:</p> <p>Histórico arquitetônico:</p> <p>1624 - O português João Francisco, pescador de baleias, se estabelece no local.</p> <p>1647 - Segismundo Schkoppe ocupa a ilha e constrói um forte de quatro redutos que resistiu ao ataque de 10/VIII conduzido por Francisco Rebelo. Ao se retirarem para o Recife, os holandeses arrasam o forte.</p> <p>1704 - O Gov. D. Rodrigo da Costa promete reconstruí-lo.</p> <p>1711 - O Gov. D. Lourenço de Almeida ordena a construção do atual forte, no local do antigo. Ainda inacabado, o Vice-Rei Marques de Angeja nomeou Antonio Gonçalves da Rocha capitão do mesmo, obrigando-se este a ampliar a construção às suas custas, obedecendo à planta do Brig. João Massó.</p> <p>1719 - O Gov. D. Sancho de Faro inspeciona as obras.</p> <p>1772 - O Forte é medido e tombado.</p> <p>1823 - Desempenha relevante papel nas lutas de Independência, repelindo o ataque 7 e 8 de janeiro deste ano.</p> <p>1859 - Quando foi visitado por D. Pedro II, estava muito arruinado, com canhões impréstáveis e sua Casa de Comand. transformada em escola pública.</p> <p>1862/63 - Com a questão Christie o forte é recuperado.</p> <p>1892 - Servia como enfermaria.</p>		<p>Utilização proposta:</p> <p>Utilizações possíveis:</p>	
<p>Documentação complementar e situação:</p>    		<p>Perigos potenciais:</p>	
<p>Bibliografia básica: SILVA CAMPOS, J. da, Fortificações da Bahia, 1940; OSÓRIO, Ubaldo, A Ilha de Itaparica, 1928; VIANA, V. e FERREIRA, J. C., Memória sobre o Estado da Bahia, 1893; BARROS, F. Borges de, Esboço Chorográfico da Bahia, in Anais do Arquivo Público da Bahia, 1917, vol. II; vide também CALDAS e VILHENA.</p> <p>Fotos: 1-Fachada principal; 2-Fachada noroeste; 3-Levantamento de J. A. Caldas-1759; 4-Portada</p> <p>Dados jurídicos: 1-Propriedade Federal 2-End: Ministério da Marinha</p>		<p>Reinspecionado por:</p> <p>Data:</p>	

Figura 10 – IPAC / BAHIA – Primeiro inventário sistematizado realizado no Brasil. Verso da ficha.

Fonte: Inventário de proteção ao acervo cultural. Secretaria da Indústria e Comércio. Coordenação de Fomento ao Turismo. 1975.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO SECDREM/FUNDREM SECC/INEPAC		Nº DE ORDEM
INVENTÁRIO, PROTEÇÃO E VALORIZAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL		
FICHA COMPLEMENTAR DOS BENS IMÓVEIS		
MUNICÍPIO DE MAGÉ	1º	Distrito – Magé
DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO		
Capela de Nosso Senhor do Bonfim		
ÉPOCA 1889		
estado de conservação	precário	
grau de caracterização	modificado	
<p>A cobertura foi substituída por telhas francesas; externamente, somente as fachadas frontal e lateral encontram-se preservadas; internamente, o piso foi substituído por ladrilhos hidráulicos e o forro por lambri de madeira.</p>		
situação e ambiência		
<p>A capela situa-se no alto da maior elevação do núcleo urbano de Magé, de onde se descortina toda a cidade e região, até a Baía de Guanabara. O morro é totalmente desocupado, com uma única árvore centenária a enfatizar a presença da capela; seu acesso é feito por diversas ruas sem calçamento. Atualmente vêm sendo construídas e alargadas duas habitações coladas às paredes da capela, chegando a ocupar o espaço da sacristia.</p>		
descrição		
<p>Construção religiosa elementar que conserva o partido e as proporções de outras capelas filiais em Magé (N. Sra. Conceição, em Guapimirim), apesar de ter um sistema construtivo diverso, já com utilização de alvenaria de tijolos.</p> <p>A capela tem como peculiaridade a presença da capela-mor.</p> <p>Apesar da simplicidade da construção, a fachada segue proporções bem apuradas, valorizada por um pesado frontão triangular e cunhais de gosto clássico. Em contrapartida, o campanário já busca proporções mais leves e delicadas.</p>		
		
USO ATUAL religioso		FILME 17
USO ORIGINAL religioso		FOTO 35
PROPRIETÁRIO Diocese de Petrópolis		
CADASTRO IMOBILIÁRIO		

gura 11 – Inventário, Proteção e Valorização do Patrimônio Cultural (INEPAC) / Estado do Rio de Janeiro – Ficha complementar dos bens imóveis. Página de rosto da ficha. (SECDREM / FUNDREM / SECC

Fonte: Arquivo 11ª SR/ IPHAN/SC

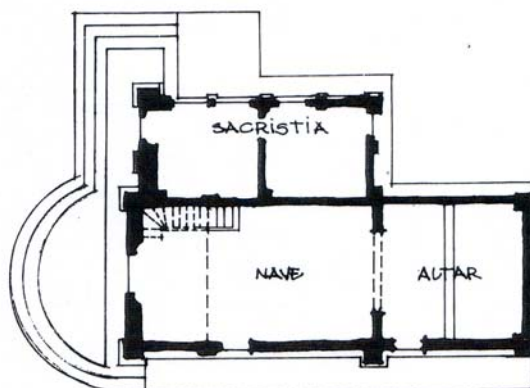
DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

1. Ainda restam a mesa do altar de gosto rococó e dois crucifixos, um maior, fixado na parede.



fachada sul

0 1 2 3 4 5



planta baixa
1º pavimento



PROTEÇÃO EXISTENTE nenhuma

PROTEÇÃO PROPOSTA tombamento pelo INEPAC e delimitação de área de tutela:

BIBLIOGRAFIA/FONTES levantamento arquitetônico – INEPAC

LEVANTADO POR Temer


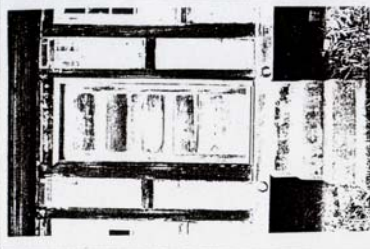
DATA / 10 / 83

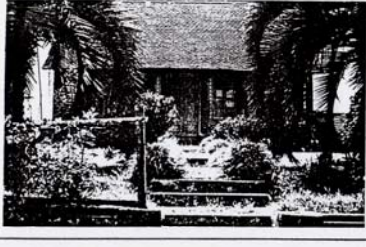

CONFERIDO POR Temer

DATA / / 84

Figura 12 – Inventário, Proteção e Valorização do Patrimônio Cultural (INEPAC) / Estado do Rio de Janeiro – Ficha documentação e informações complementares. Verso da ficha. (SECDREM / FUNDREM / SECC

Fonte: Arquivo 11ª SR/ IPHAN/SC

Nº REG: 118	QUALIF: A	MUNICÍPIO: Indaial	Dos melhores exemplares. Trabalho de alvenaria na fachada		
DATA DA CONSTRUÇÃO:					
PROPRIETÁRIO:					
ENDEREÇO: Estrada de Warnow					
USO: Abandonada					
ESTADO DE CONSERVAÇÃO: Pêssimo					

Nº REG: 119	QUALIF: B	MUNICÍPIO: Indaial	Antiga olaria. Excelente conj.		
DATA DA CONSTRUÇÃO:					
PROPRIETÁRIO: Margarida Fahld					
ENDEREÇO: Estrada Geral do Warnow					
USO: Residencial					
ESTADO DE CONSERVAÇÃO: Bom					



Nº REG: 120	QUALIF: A	MUNICÍPIO: Indaial	Destaque para ornamentos de madeira na varanda.		
DATA DA CONSTRUÇÃO: Aprox. 1910					
PROPRIETÁRIO: Alexandre Tkotz					
ENDEREÇO: Estrada geral de Warnow-Rua M. Deodoro, 1252					
USO: Residencial					
ESTADO DE CONSERVAÇÃO: Bom					

Figura 13 – Inventário de Emergência – Levantamento expedito, Modelo das fichas compiladas no volume final.

Fonte: Arquivo da Diretoria de Patrimônio Cultural – Fundação Catarinense de Cultura. 1983

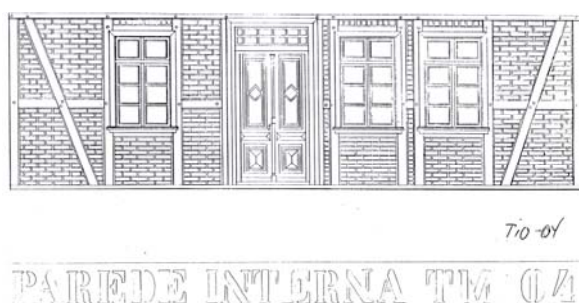


Figura 14 – Inventário da Imigração Alemã em Santa Catarina – 11ª SR / IPHAN – Levantamento arquitetônico manual. Escala original do desenho à mão 1:20. Casa Duwe – Indaial. Fonte: Arquivo 11ª SR / IPHAN / SC – Florianópolis / SC

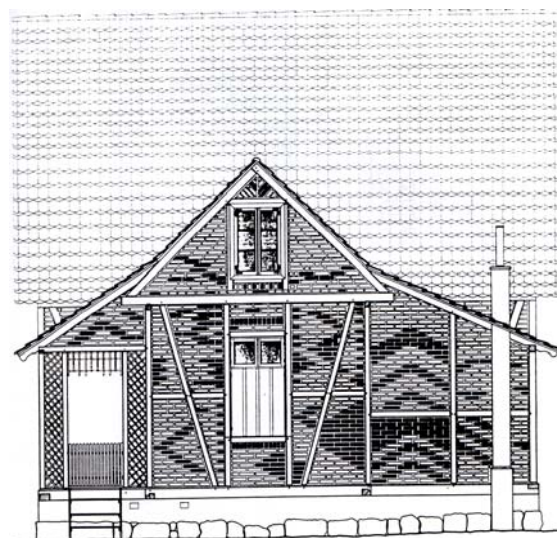


Figura 15 – Inventário da Imigração Alemã em Santa Catarina – 11ª SR / IPHAN – Levantamento arquitetônico manual. Escala original do desenho à mão 1:20. Casa Reinek – Timbó. Fonte: Arquivo 11ª SR / IPHAN / SC – Florianópolis / SC

N

o final dos anos 80, o SPHAN propôs a ampliação do inventário na área de imigração

alemã, e selecionou as edificações mais significativas na técnica “enxaimel” e em alvenaria autoportante, tanto nas áreas urbanas como nas áreas rurais dos municípios de Blumenau, Pomerode, Timbó, Indaial, Joinville, São Bento do Sul e Jaraguá do Sul, que passaram a ser minuciosamente levantadas manualmente através de desenhos das plantas, elevações e implantação em escala 1:20 e detalhes 1:10. Os detalhes dos desenhos são extremamente realistas, chegando ao requinte do desenho de tijolo por tijolo, tábua por tábua (Figura 14 e Figura 15).

Na década de 90, devido à construção da Usina Hidrelétrica de Itá, no Rio Uruguai, na divisa oeste entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, a Eletrosul, em atendimento a determinação do EIA RIMA, elaborou o “Inventário do Patrimônio Cultural do Território Atingido pelo Reservatório da Usina Hidrelétrica de Itá”, envolvendo nove municípios. O projeto foi desenvolvido em parceria com a 11ª e 12ª Superintendências Regionais do IPHAN em SC e no RS, e com o IPHAE, do Governo do Estado do Rio Grande do Sul e a FCC, do Governo do Estado de Santa Catarina. Previa a documentação do patrimônio cultural a ser atingido pela inundação. O trabalho final, que documentou aproximadamente 400 edificações, foi apresentado em volumes separados de cada município atingido. Trata-se de documento valioso e imprescindível para a perpetuação das informações culturais da região que sucumbiu sob as águas da represa (Figura 16, Figura 17 e Figura 18).

No final da década de 90, a Fundação Catarinense de Cultura transferiu os dados coletados no Inventário das Correntes Migratórias para fichas mais simplificadas, digitalizadas e as plantas das edificações foram desenhadas em Auto CAD (Figura 19 e Figura 20).

Embora sejam preciosas fontes de informação e sirvam até hoje como base para propostas de intervenções em sítios históricos, estes inventários foram realizados pelos métodos tradicionais, deixando uma lacuna em aberto no que se refere a uma visão mais precisa e integrada do conjunto, sem o enfoque técnico científico necessário para a sistematização e informatização dos dados coletados.

CENTRAIS ELÉTRICAS DO SUL DO BRASIL S.A.
INVENTÁRIO DO PATRIMÔNIO CULTURAL DO TERRITÓRIO ATINGIDO
PELO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA ITÁ

ELETROSUL

1 MUNICÍPIO PIRATUBA DENOMINAÇÃO JOSÉ LUIZ ROTA (FALECIDO) ENDEREÇO URUGUAI BAIT-D-1190 <input checked="" type="checkbox"/> URBANO <input type="checkbox"/> RURAL	UF SC UT 8	2 PYB-0010 3 TIPOLOGIA ARQ. CIVIL PRIVADA																										
4 ENTORNO <input type="checkbox"/> HOMOGÊNEO DE ÉPOCA <input type="checkbox"/> DESCARACTERIZADO <input checked="" type="checkbox"/> HETEROGÊNEO OBSERVAÇÕES MORADORA DNA. IRACEMA (VIÚVA)	5 USO ATUAL RESIDÊNCIA <input type="checkbox"/> DESOCUPADO <input type="checkbox"/> RUÍNA 7 NÚMERO DE PAVIMENTOS <input checked="" type="checkbox"/> PORÃO <input type="checkbox"/> OUTROS <input type="checkbox"/> SÓTÃO																											
6 FACHADA PRINCIPAL <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 40%;">MATERIAL PREDOMINANTE</td> <td>MADEIRA</td> </tr> <tr> <td>DATAÇÃO</td> <td>1942</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ABERT.</th> <th>VERGA</th> <th>RETA</th> <th>A. ABAT.</th> <th>A. PLENO</th> <th>A. OGIVAL</th> <th>OUTROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>JANELA</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PORTA</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		MATERIAL PREDOMINANTE	MADEIRA	DATAÇÃO	1942	ABERT.	VERGA	RETA	A. ABAT.	A. PLENO	A. OGIVAL	OUTROS	JANELA		X					PORTA		X					9 ESTRUTURA MADEIRA	
MATERIAL PREDOMINANTE	MADEIRA																											
DATAÇÃO	1942																											
ABERT.	VERGA	RETA	A. ABAT.	A. PLENO	A. OGIVAL	OUTROS																						
JANELA		X																										
PORTA		X																										
8 COBERTURA NÚMERO DE ÁGUAS 4 <input checked="" type="checkbox"/> COM BEIRAL <input type="checkbox"/> COM PLATIBANDA <input type="checkbox"/> TELHA CANAL <input checked="" type="checkbox"/> TELHA FRANCESA <input type="checkbox"/> TELHA DE ZINCO		11 SITUAÇÃO 																										
10 OUTROS ELEMENTOS EXTERNOS - JANELAS DE GUILHOTINA C/POSTIGOS INTERNOS - LAMBREQUIM CONTORN. AS VARANDAS E O BEIRAL DO TECLADO - VARANDA - PORÃO EM ALVENARIA - GUARDA-CORPO DA VARANDA COM MADEIRA TRABALH.																												
12 OBSERVAÇÕES - SIGNIFICATIVA - TODA A CONSTRUÇÃO É EM MADEIRA DE PINHO - NÚCLEO RURAL		14 LOCALIZAÇÃO 																										
13 FOTO 																												
		15 TRATAMENTO DA ÁREA EXTERNA SEM RECUO																										
		16 DATA/ASSINATURA PESQUISADOR 18/08																										

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN - 119 E 129 CR
GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - IPHAE
GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA - FCC

Figura 16 – Ficha Inventário do Patrimônio Cultural do Território Atingido pelo Reservatório da Usina Hidrelétrica de Itá. Ficha – página de rosto. Fonte: Inventário do Patrimônio Cultural – Área Atingida pelo Reservatório da UHE Itá – SC – Volume Piratuba ELETROSUL – Florianópolis, 1997. Edição exclusiva para Prefeituras e Órgãos de Preservação

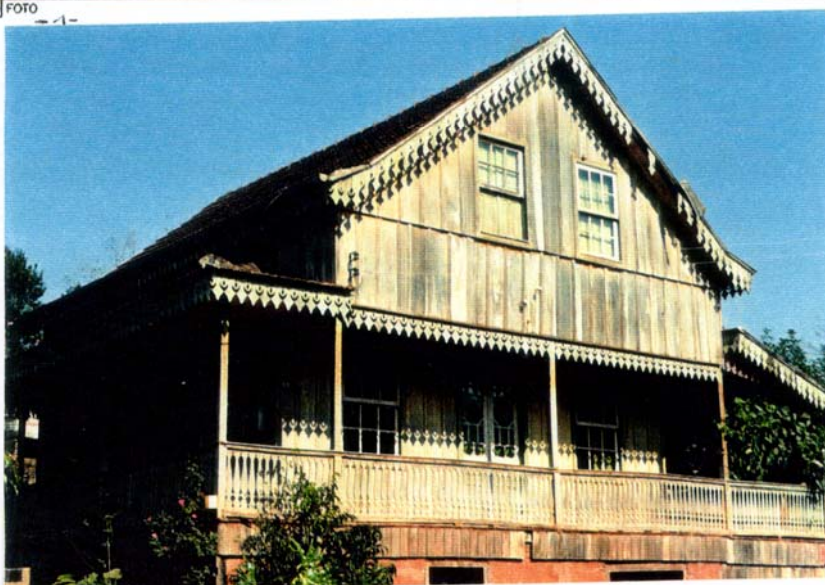



17 DENOMINAÇÃO								
18 DADOS HISTÓRICOS/FONTE								
19 PROPRIETÁRIO				ENDEREÇO				
20	COMPART.	PISO	PAREDE	FORRO	COMPART.	PISO	PAREDE	FORRO
	SALA	MADEIRA	MADEIRA	MADEIRA	VARANDA	MADEIRA	PARADE	MADEIRA
	JANTAR	MADEIRA	MADEIRA	MADEIRA	BANHO	LAJOTA	ALVEN.	MADEIRA
	COZINHA	MADEIRA	MADEIRA	MADEIRA				
	DORM. 1	MADEIRA	MADEIRA	MADEIRA				
	DORM. 2	MADEIRA	MADEIRA	MADEIRA				
	DORM. 3	MADEIRA	MADEIRA	MADEIRA				
	DORM. 4	MADEIRA	MADEIRA	MADEIRA				
	DORM. 5	MADEIRA	MADEIRA	MADEIRA				
	DORM. 6	MADEIRA	MADEIRA	MADEIRA				
21	PORTAS	MATERIAL	BANDEIRAS	JANELAS	MATERIAL	BANDEIRAS	OUTROS VÃOS	
		MAD/VIDR			MAD/VIDR			
22	ESCADAS	DEGRAU	GUARDA-CORPO	CORRIMÃO	23 MOBILIÁRIO SIGNIFICATIVO			
		MADEIRA		MADEIRA				
24 FOTO						25 OBSERVAÇÕES		
						-1-		
						26 ÁREA DO TERRENO		
						27 ÁREA DA CONSTRUÇÃO		
						28 DATA/PESQUISADOR		

Figura 17 – Ficha Inventário do Patrimônio Cultural do Território Atingido pelo Reservatório da Usina Hidrelétrica de Itá. Ficha – verso. Fonte: Inventário do Patrimônio Cultural – Área Atingida pelo Reservatório da UHE Itá – SC – Volume Piratuba ELETROSUL – Florianópolis, 1997. Edição exclusiva para Prefeituras e Órgãos de Preservação.

CENTRAIS ELÉTRICAS DO SUL DO BRASIL S.A.	
INVENTÁRIO DO PATRIMÔNIO CULTURAL DO TERRITÓRIO ATINGIDO PELO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA ITÁ	
(ANEXO)	
<p>FOTOS -2-</p> 	<p>OBSERVAÇÕES -2- DETALHE DO LAMBREQUIM</p>
<p>FOTOS -3-</p> 	<p>-4-</p> 
<p>OBSERVAÇÕES -3- FACHADA PRINCIPAL</p>	<p>-4- DETALHE DO LAMBREQUIM E GUARDACORPO</p>
<p>INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN - 11º E 12º CR GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - IPHAE GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA - FCC</p>	

gura 18 – Ficha Inventário do Patrimônio Cultural do Território Atingido pelo Reservatório da Usina Hidrelétrica de Itá. Ficha – primeira página. Fonte:. Inventário do Patrimônio Cultural – Área Atingida pelo Reservatório da UHE Itá – SC – Volume Piratuba
ELETROSUL – Florianópolis, 1997. Edição exclusiva para Prefeituras e Órgãos de Preservação.


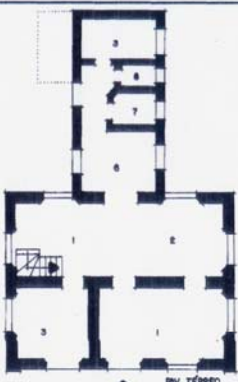
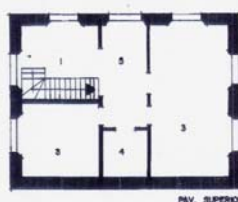


<div>  ESTADO DE SANTA CATARINA FUNDAÇÃO CATARINENSE DE CULTURA DIRETORIA DE PATRIMÔNIO CULTURAL <small>Av. Gov. Inácio Bornhausen, 5.600 - 88025-202 - Florianópolis - SC - Fone: (048) 3330848 FAX: (048) 3331850</small> </div> <div> INVENTÁRIO DO PATRIMÔNIO EDIFICADO DO ESTADO </div>	
MUNICÍPIO Urussanga	
DENOMINAÇÃO Residência Azi Damiani Nichele.	<div>   </div> <div> LEGENDA 1-SALA 2-JANTAR 3-QUARTO 4-DEPÓSITO 5-CIRCULAÇÃO 6-COZINHA 7-DESPENSA 8-SWC </div>
PROPRIETÁRIO Azi Damiani Nichele.	
LOCALIZAÇÃO Rua Presidente Vargas, 27.	
CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS Apresenta platibanda encimada por pequeno frontão e sobrevergas com ornamentos clássicos.	
SITUAÇÃO 	

Figura 19 – Ficha Inventário do Patrimônio Edificado do Estado de Santa Catarina.

Página de rosto. Fonte: Arquivo Diretoria de Patrimônio Cultural - Fundação Catarinense de Cultura. Florianópolis / SC


ESTADO DE CONSERVAÇÃO De modo geral, a casa apresenta bom estado de conservação.	DESCRIÇÃO Importante referencial urbano, faz parte do conjunto de edificações que contornam a praça Anita Garibaldi e se estende até a rua Presidente Vargas. Implantada no alinhamento frontal do terreno, apresenta afastamentos laterais delimitados por muros. Estes possuem pilastras de seção quadrada, e sobre estas, pináculos. Destinada para uso comercial, teve sua planta alterada para transformá-la em residência. A edificação é térrea com sótão, coberta por telhado em duas águas e água furtada na parte posterior, recoberto por telhas capa canal. As empenas laterais possuem lambrequins revestindo a caixa do beiral. Apresenta platibanda encimada por frontão e elementos em forma de vaso em suas extremidades. Sua elevação frontal é emoldurada por cunhais, cimalha e soco na base das paredes. Possui aberturas com verga reta em madeira e sobreverga triangular ornamentada. Construída em alvenaria de pedras sobre fundação de pedra corrida. O piso interno é constituído de tábuas largas de peroba e canela apoiadas por barrotes. A instalação elétrica da edificação é posterior. Não apresenta instalação hidráulica.	
INTERVENÇÕES REALIZADAS Foi construída uma edícula nos fundos do lote, onde encontra-se um banheiro, uma cozinha, um dormitório e despensa.		
PERIGOS POTENCIAIS		
PROTEÇÃO EXISTENTE		
MEDIDAS PROPOSTAS	HISTÓRICO Construída aproximadamente em 1908, destinava-se ao comércio de produtos derivados de suínos. A edificação sofreu algumas reformas para ser transformada em residência, sendo que não se tem conhecimento das datas de tais reformas. Atualmente a casa pertence à herdeira Azi Damiani Nichele que ali reside.	
OBSERVAÇÕES		
REFERÊNCIA FOTOGRÁFICA		
		

Figura 20 – Ficha Inventário do Patrimônio Edificado do Estado de Santa Catarina. Verso da ficha. Fonte: Arquivo Diretoria de Patrimônio Cultural - Fundação Catarinense de Cultura – Florianópolis / SC

4.4 Preservação e políticas urbanas

A cidade histórica não é um espaço consolidado e cristalizado de um determinado período histórico. Ao contrário do que muitos imaginam, é um espaço em contínua transformação e em constante adaptação às demandas das contingências socio-econômicas¹⁸

*A cidade histórica é um espaço diferenciado que contém a tensão da mudança, os vestígios da crise dos diferentes modelos da sociedade ou das distintas formulações espaciais (diferentes fases do seu equilíbrio interno) que um mesmo sistema vai moldando nas sucessivas etapas de seu desenvolvimento.*¹⁹

Gerenciar apropriadamente o legado urbano do passado nas cidades atuais é, segundo TIESDELL et al (1996. p.1), um grande desafio para o planejamento e desenvolvimento urbano no mundo contemporâneo.

Segundo JOKILEHTO (1999 p.61), o planejamento para conservação das cidades históricas deve ser concebido como um processo dinâmico que requer o desenvolvimento de estruturas adequadas para monitoramento da informação. Ainda, o mesmo autor salienta que desenvolver uma área histórica não deve significar a substituição dos edifícios existentes, mas sim a melhoria na qualidade de vida, nas condições do estado de conservação dos edifícios e, quando necessário, no melhoramento de sistemas construtivos e infra-estrutura, indispensáveis ao adequado funcionamento da vida comunitária.

Corroborando com esta idéia, TIESDELL et alli (1996 p.166) acrescenta que mudanças físicas são inevitáveis em áreas históricas urbanas:

Um ambiente que não pode ser modificado atrai sua própria destruição. É preferível um mundo que seja modificado progressivamente sobre um contexto de valores remanescentes, no qual pode-se deixar a marca do nosso tempo ao lado da marca da história.

¹⁸ DÍAZ, 1993. p.17

¹⁹ MORA, et al, 1980. p.47.

Conclui, afirmando que *o ato de planejar em áreas históricas é o processo de gerenciamento das mudanças de forma sensível e apropriada, preservando o caráter local e possibilitando as necessárias mudanças econômicas.*

As cidades devem ser capazes de evoluir e poder assimilar o futuro e acomodar o presente, sem contudo, ameaçar a continuidade do passado.²⁰

A evolução histórica do planejamento físico-territorial data do período entre guerras, como por exemplo nos EUA (TVA – Tennessee Valley Authority) e na Europa (Mezzogiorno – Itália). Nessa época e principalmente após a Segunda Guerra Mundial, o planejamento físico-territorial passou a ser prática sistematizada em diversos países, mas concentrava-se apenas nos condicionantes físicos tais como relevo, solo, recursos minerais e densidade demográfica, contudo, sem a abordagem acerca da evolução das condições ambientais e suas conseqüências.²¹

As fundações em 1945 da UNESCO, em 1959 do ICOM, ICCROM e em 1965 do ICOMOS, reforçaram a necessidade de uma política urbana de conservação de áreas históricas²².

Na década de 60, as variáveis que atuam sobre o meio ambiente passam a ser consideradas e os métodos e dados que possibilitam a análise prévia dos possíveis impactos ambientais, são utilizados.

O enfoque do planejamento físico-territorial dos anos 80, antes voltado a exploração de aspectos econômicos, passa a abordar as questões relativas ao impacto ambiental, social e cultural, envolvendo conceitos de preservação e de desenvolvimento sustentáveis nas diretrizes básicas das novas políticas de desenvolvimento urbano e regional.

Nos anos 90, a questão ambiental, protegida sob leis específicas, assume o caráter emergencial e para a preservação do meio ambiente são adotadas medidas extremamente rigorosas, visto que passa a ser uma questão de sobrevivência básica para a humanidade. Os recursos naturais entram em exaustão e são ameaçados de extinção. A nova ordem é planejar e preservar para não faltar.

No que tange à política de preservação de áreas urbanas de caráter histórico, o enfoque foi ampliado para áreas de conservação integrada, cujo objetivo é proteger,

²⁰ BURTENSHAW, 1991. p.159

²¹ SCHWEDER, 1994.

²² JOKILEHTO, 1999. p.62

além dos imóveis de interesse, o contexto onde estão inseridas, as chamadas áreas de entorno.

O conhecimento do acervo urbano existente, através de inventários e cadastros urbanos, possibilita a definição de critérios de intervenção mais adequados, com base na situação existente, principalmente nas questões relativas à volumetria, aos gabaritos, às tipologias arquitetônicas, à implantação no lote, às áreas verdes e ao sistema viário.

Atualmente, o uso da fotogrametria arquitetural vem a complementar a documentação necessária para um conhecimento mais preciso e aprofundado das características do espaço urbano. Uma tecnologia de baixo custo para a aquisição de imagens, elaboração de ortofotos e desenhos dos *sky lines* das quadras das cidades, e a criação de simulações em realidade virtual 3D, apresenta-se como uma nova alternativa para o gerenciamento das áreas históricas, com a vantagem de minimizar a ocorrência de intervenções inadequadas.

Com o objetivo de facilitar e sistematizar a documentação dos monumentos e sítios, a CIPA elaborou e apresentou no Simpósio da ISPRS em Melbourne, na Austrália, em 1994, as seguintes regras básicas e uma lista de conferência denominada “Regras 3x3 para Simples Documentação Fotogramétrica de Arquitetura”²³ que, resumidamente são:

- a) 3 regras para disposição geométrica;
- b) 3 regras para aspectos fotográficos;
- c) 3 regras para medidas administrativas.

4.5 O ICOMOS e sua relação com a CIPA

O Conselho Internacional de Monumentos e Sítios (ICOMOS) é uma organização internacional não-governamental (ONG) que congrega pessoas e instituições voltadas à preservação dos monumentos, conjuntos e sítios de valor cultural.

Os objetivos do ICOMOS, definidos em seus estatutos, são “*promover a documentação, a conservação, a proteção, a reabilitação e o uso dos monumentos,*

²³ WALDHÁUSL, 1994, p.426

conjuntos e sítios de valor natural e histórico-cultural”. Para atender estes objetivos, o ICOMOS se esforça em agrupar as pessoas e organismos (oficiais e privados) que contribuem para a causa da preservação. O perfil de seus associados tem se expandido para atender as novas necessidades, da mesma forma que o conceito de “patrimônio” tem evoluído nas últimas décadas.

O ICOMOS está em contato permanente com numerosas organizações governamentais, não-governamentais, profissionais e privadas.

Quando em 1964, o 2º Congresso Internacional de Arquitetos e Técnicos em Monumentos Históricos optou pela criação de uma associação permanente, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) encorajou tal iniciativa, e assim, desde 1970 o ICOMOS foi incluído pela UNESCO entre suas organizações internacionais não-governamentais, com o status de consultor e associado. A UNESCO outorga ao ICOMOS uma ajuda regular na forma de subvenção anual, que suplementa as anuidades dos associados e os subsídios fornecidos por vários governos. O ICOMOS teve uma participação importante na preparação da Convenção do Patrimônio Mundial em 1972, na organização de programas de intercâmbio e treinamento na área de preservação de setores históricos (1980, 1982, 1984) e na preparação de recomendações internacionais diversas acerca do patrimônio cultural e natural.

O Centro de Documentação da UNESCO/ICOMOS em Paris é responsável pela coleta e atualização do material de referência sobre: documentação, conservação, proteção, uso e reabilitação de monumentos e sítios.

Por ocasião da Assembléia Constitutiva de Varsóvia, em 1965, haviam somente alguns Comitês Nacionais constituídos, sendo a maioria sediada na Europa. Desde então foi empreendido um grande esforço para ampliar o número destes Comitês, de modo que, vinte anos depois havia 8 na África, 20 nas Américas, 9 na Ásia, 1 na Austrália e 27 na Europa, além de membros associados em uma dezena de outros países que não contavam com um Comitê Nacional.

O ICOMOS criou também uma rede de Comitês Nacionais Científicos Especializados, órgãos técnicos consagrados ao estudo de temas específicos. Estes Comitês oferecem também a oportunidade de manter uma colaboração permanente com outros organismos internacionais. Os Comitês constituídos até a presente data são os seguintes:

01. Estudo e Conservação de Estruturas de Terra;
02. Jardins e Sítios Históricos;
03. Vitrais;
04. Arte Rupreste;
05. Turismo Cultural;
06. **Fotogrametria Arquitetural (CIPA);**
07. Economia da Conservação;
08. Pedra;
09. Madeira;
10. Arquitetura Vernacular;
11. Arqueologia;
12. Vilas e Cidades Históricas;
13. Treinamento e Formação;
14. Patrimônio Cultural Submerso.

O Comitê Brasileiro do ICOMOS (ICOMOS-BRASIL) foi criado em 1978. Trata-se de uma sociedade civil, sem fins lucrativos, de duração ilimitada com gestões itinerantes cujas atividades estendem-se a todo o País.

Possui como objetivo o estudo, a análise e a divulgação dos métodos, das técnicas e da política de documentação, proteção, restauração e valorização dos monumentos, conjuntos e sítios naturais ou de valor cultural.

O Comitê Internacional de Fotogrametria Arquitetural (CIPA), um dos comitês internacionais do ICOMOS, foi criada em 1970 em parceria com a Internacional Society of Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS).

Seu maior objetivo é promover o desenvolvimento da Fotogrametria Arquitetural e, particularmente, o aperfeiçoamento dos métodos de cadastramento de monumentos e sítios, como uma condição fundamental na documentação e monitoramento do patrimônio cultural, para preservação e restauração de bens arquitetônicos, culturais, objetos e sítios, como suporte para pesquisas na área de arqueologia, arquitetura, história da arte, dentre outras.

ISPRS e ICOMOS criaram a CIPA por acreditarem que um monumento só deva ser passível de restauração quando estiver totalmente levantado e documentado. Sua criação foi amplamente baseada nos princípios da chamada Carta de Veneza (ICOMOS, 1964), anteriormente citada.

Através de recomendações da CIPA, o ICOMOS adotou, como uma questão de política institucional, o princípio de utilizar as técnicas fotogramétricas na documentação dos monumentos declarados Patrimônio da Humanidade. São, até o presente momento, 350 bens reconhecidos como tal, não se restringindo a monumentos e sítios históricos, mas, incluindo também, áreas de preservação natural.

Carbonnell, em 1989, por solicitação do Comitê da CIPA desenvolveu uma pesquisa no intuito de tomar conhecimento quanto bens dos declarados Patrimônio da Humanidade e devidamente documentados. Cerca de 100 deles tinham sido, ainda que parcialmente, documentados fotogrametricamente. Sítios como as imensas estátuas do Templo de Abu Simbel no Egito ou Borobudur na Indonésia, por exemplo, já haviam sido registrados no início da década de 70, em função de relocação e obras de restauro.

A CIPA divide-se em cinco Grupos de Trabalho que são:

GRUPO 01. Informação e Controle.

GRUPO 02. Processamento Digital de Imagens.

GRUPO 03. Sistemas Fotogramétricos Simples.

GRUPO 04. Sistema de Informações de Dados.

GRUPO 05. Arqueologia e Fotogrametria.

Os Delegados Nacionais que representam a CIPA nos seus países devem garantir o entrosamento entre as autoridades da CIPA e o Comitê Nacional do ICOMOS e ISPRS, bem como a troca de informações entre os Membros Correspondentes nos seus países.

Membros Correspondentes são pessoas ou instituições engajadas na prática da fotogrametria arquitetural ou interessadas, por diversas razões, nesta atividade.

Membros Patrocinadores são pessoas, organizações, instituições públicas ou privadas, que demonstram interesse na aplicação da fotogrametria, sensoriamento remoto e outras disciplinas relacionadas no domínio de monumentos e sítios e queiram financiar as operações e atividades da CIPA.

A CIPA realiza sistematicamente, colóquios especializados dirigidos a um limitado número de especialistas com o objetivo de discutir um tema definido. Deve ser conclusivo e obter como resultado documento constando recomendações ou em uma publicação oficial da CIPA, expressando a posição do Comitê com relação aquela questão, ou, ainda, constituir em uma avaliação da importância do assunto debatido.

5. FOTOGRAMETRIA E REALIDADE VIRTUAL

5.1. Breve histórico da fotogrametria arquitetural

Fotogrametria é a combinação de duas palavras de origem grega, que podem ser traduzidas como “utilizar a luz para medir”, ou seja, proceder a medidas na fotografia, que se baseia na existência da luz para a captação da imagem.

Segundo LOCH,

até bem pouco tempo, a transformação dos elementos contidos numa fotografia (que é uma projeção cônica), para o mapa (que é uma projeção ortogonal), era considerado como o principal problema da fotogrametria.²⁴

Diz FRYER (1996) que:

Fotogrametria é a ciência e arte de determinar o tamanho e forma de objetos como consequência de análise de imagens adquiridas sobre filmes ou em termo eletrônico. O termo ciência é importante na medida que implica nas leis da matemática, da física e da química e o conhecimento das suas aplicações práticas. A “arte” na fotogrametria não pode ser omitida. Bons resultados só podem ser obtidos a partir de imagens apropriadas, de tal forma que a fotografia e a videografia exigem perícia e qualidade que não pode ser descartada.

O engenheiro militar francês Laussedat é considerado o pai da fotogrametria. Por volta de 1850, seu desafio foi construir um mapa de Paris, baseado em informações geométricas adquiridas nas fotografias tiradas com sua câmara fotogramétrica dos topos dos edifícios.

Foi, todavia, um arquiteto alemão, Albrecht Meydenbauer que, em 1867 adaptou a técnica utilizada por Laussedat, para o levantamento de monumentos históricos, igrejas e outros edifícios com o objetivo de reconstrução quando danificados e de determinação das deformações. Em 1885, ele criou o “Messbildanstalt”, um Instituto em Berlim com a finalidade de elaborar levantamentos arquitetônicos, que

²⁴ LOCH et al, 1994. p. 5

foram sendo arquivados, constituindo-se hoje importante arquivo documental, que serve de apoio para a preservação daquele patrimônio histórico.

A Sociedade Internacional de Fotogrametria foi estabelecida em 1910 e seu primeiro presidente, Edward Dolezal organizou uma verdadeira cruzada, promovendo o uso da estereofotogrametria para a documentação de monumentos. Os avanços da fotogrametria nos diversos campos de aplicação foram praticamente idênticos até o grande desenvolvimento da fotogrametria aérea na época da I Guerra Mundial. A partir da década de 20, por razões relacionadas à estratégia militar, a fotogrametria aérea ganhou importância e um mapeamento completo de continentes inteiros já era possível (Carbonnell, 1989).

A técnica da fotogrametria clássica a curta distância era a única técnica viável ainda na segunda metade do século XX. Eram procedimentos muitos dispendiosos, visto que as câmaras aéreas e mesmo as alternativas câmaras métricas de pequeno formato eram (e continuam sendo) muito caras, somando-se ainda ao alto custo dos estereorestituidores analíticos, de difícil manuseio.

A enorme quantidade de tarefas a serem realizadas através da fotogrametria ocasionou um grande desenvolvimento nas técnicas de aquisição de imagens e sua restituição. Isto se refere principalmente à área da fotogrametria a curta distância ou arquitetural, como preferimos denominar, onde nos últimos anos surgiram novos equipamentos e novas técnicas foram desenvolvidas.

A evolução dos computadores, na década de 70, deu início à era da fotogrametria analítica, promovendo uma enorme rapidez nos procedimentos matemáticos. A partir de 1972 surgiram os primeiros aparelhos de restituição analíticos e, a partir de meados dos anos 80, as câmaras semimétricas adaptadas com *résseau*²⁵ (Wester-Ebbinghaus). Através da disponibilidade dos estéreo-restituidores analíticos, o trabalho com a fotogrametria a curta distância tornou-se muito mais flexível, pois praticamente a restituição tornou-se independente do formato e da distância focal da câmara fotogramétrica. Com o desenvolvimento do princípio da compensação pelo feixe de raios, para utilização na fotogrametria arquitetural, o controle de pontos de apoio em fachadas pôde ser obtido através da sobreposição de várias fotos, o que se reverteu em favor da economia de todo o processo.

²⁵ Sistema de cruzes marcado sobre a placa de vidro que determina a deformação do filme.

No final da década de 80, surgiram comercialmente os primeiros softwares para trabalhos na área de fotogrametria arquitetural, destinados a diversas finalidades, entre elas a avaliação das deformações estruturais e documentação de monumentos históricos.

Consequentemente, novos aparelhos foram desenvolvidos utilizando as vantagens da compatibilização com microcomputadores e com isso, a fotogrametria tornou-se acessível a técnicos das diferentes áreas de especialização. A utilização da fotogrametria digital eliminou a necessidade dos antigos e caros equipamentos, pois a câmara pode ser simplificada, digital ou semimétrica, os aparelhos restituidores são compatíveis com PCs e os softwares estão sendo desenvolvidos cada vez mais em maior escala e com custos menores .

Outra vantagem é a possibilidade de trabalhar com filmes coloridos, que extraem melhores dados de detalhes, texturas e materiais construtivos. A quantidade de informação obtida na interpretação das imagens coloridas é muito superior a das imagens em preto e branco, e a qualidade do produto final é bastante evidenciada no processo digital.

Surgiram então, *hardwares* e *softwares* que inovaram totalmente a tecnologia da fotogrametria, passando a abranger o campo da realidade virtual e animação. Tais avanços, porém, continuaram a requerer um amplo conhecimento de geometria e integridade de imagem, tarefa que cabe especificamente aos fotogrametristas.

FRYER alerta que *outros problemas que envolvem a ampla aceitação da fotogrametria inclui o baixo nível de conscientização desta ciência por parte da indústria, as dificuldades enfrentadas por usuários não fotogrametristas no uso dos equipamentos e a escassez de recursos públicos para a documentação de monumentos e sítios históricos.*

Também VOSIKIS (1983) descreveu algumas aplicações de métodos semelhantes na fotogrametria arquitetural a curta distância, em trabalhos de conservação de estruturas de monumentos históricos, na retificação de imagens obtidas através de scanners multiespectrais e na produção de estereofotos.

Em países ainda em desenvolvimento, como o Brasil, as pressões de ordem especulativa sobre o espaço urbano são muito grandes, provocando constantes mudanças espaciais e em curto espaço de tempo, o que faz com que os planos de ordenamentos urbanos tenham que ser freqüentemente atualizados. Soma-se a isto, o

fato de que o poder público vem perdendo grandes somas em arrecadação tributária (IPTU), por não ter conhecimento exato de sua realidade territorial .

O uso da tecnologia digital possibilita a análise do impacto que as interferências irão produzir nos espaços urbanos, tanto para avaliação espacial como em obras de implantação de infra-estrutura e de valorização urbana, possuindo a grande vantagem de fácil atualização.

5.2 Fotogrametria arquitetural digital

*Fotogrametria é a tecnologia de aquisição de informações (em dados 3D ou quantitativos) de um objeto através de processos de análise e interpretação de fotografias.*²⁶

Os mapas topográficos das cidades são produzidos através do uso da fotogrametria. As fotos são tomadas com uma câmara métrica a partir de um vôo de baixa altitude e são restituídas com o uso do estereoploter para produzir mapas georeferenciados.

A fotogrametria terrestre, em oposição à aérea, também é denominada fotogrametria a curta distância, ou ainda arquitetural, quando tem por objetivo a documentação da arquitetura. Caracteriza-se pelo fato de a distância entre a câmara e o objeto fotografado serem menores que as distâncias utilizadas em levantamentos aéreos.

A fotogrametria terrestre tem entre suas mais importantes aplicações os campos da arquitetura, arqueologia, medicina, acidentes de trânsito, criminologia e aplicações em medições industriais, dentre outros.

A fotogrametria arquitetural clássica, por se tratar de um procedimento mais complexo, não poderia atender a demanda de levantamentos necessários à preservação do patrimônio cultural existente em todo o mundo. Existe não só a necessidade de levantamentos de monumentos isolados a serem extensivamente documentados mas também a urgência e necessidade de levantamentos de grandes extensões de conjuntos urbanos – o chamado “patrimônio ambiental urbano”.

²⁶ Manual do PhotoModeler® - Versão 3,0.

Para atender a esta demanda, de acordo com STREILEN, deve-se procurar metodologia e ferramentas que possibilitem o uso de tecnologia digital com ênfase para o tratamento digital de imagens, pois se trata de tecnologia mais disponível e de baixo custo se comparada aos grandes equipamentos analíticos.

As principais vantagens da fotogrametria digital apresentadas por BÄHR (1992) são:

- a) possibilitar a documentação fotogramétrica arquitetural de grandes conjuntos urbanos;
- b) incluir a possibilidade de integração com:
 - 1. modernas ferramentas de planejamento;
 - 2. sistemas de informações urbanas;
 - 3. cadastros geotécnicos;
 - 4. sistemas de informações geográficas (SIG).

Acrescente-se, ainda:

- c) constituir um banco de dados de cooperação nacional e internacional nos vários campos de gerenciamento de fontes de informação cultural.
- d) detectar deformações de estruturas e edifícios históricos;
- e) possibilitar medições sobre a fotografia;

O grande desafio atual da fotogrametria digital arquitetural é a automatização completa do processo, desde a aquisição de imagem até a sua correção geométrica. Simplificando os procedimentos, possibilitará a sua utilização por profissionais nas mais diversas áreas de aplicação.

Sendo a fotogrametria uma técnica que exige conhecimentos multidisciplinares, os fotogrametristas devem investigar formas alternativas de interação entre os usuários e a máquina, facilitando e ampliando as possibilidades de manuseio.

O crescente desenvolvimento de sistemas de processamento de baixo custo tem possibilitado o aparecimento de programas para transformações geométricas e radiométricas das imagens dos objetos, que produzem orto-imagens numéricas. Neste processo, a imagem original não é utilizada diretamente para medições, mas para a obtenção de uma nova imagem geometricamente corrigida²⁷.

²⁷ CAPANNI et al, 1996. p. 41.

5.3 Sistema híbrido de aquisição de imagens

A mais importante qualidade em uma câmara para fins fotogramétricos, é a estabilidade geométrica, ou seja, que se tenha conhecimento dos seus parâmetros internos e da real distorção da lente. Para compensar tais distorções, as câmaras vêm acompanhadas de Certificado de Calibração, com medidas efetuadas em laboratório.

As câmaras utilizadas na fotogrametria terrestre, segundo BÄHR, classificam-se em:

1. **Especiais** – Câmaras desenvolvidas especificamente para fins de fotogrametria, (também chamadas câmaras métricas). Utilizam filmes com formatos de aproximadamente 100 x 125 mm ou 130 x 180 mm. São extremamente caras, não sendo objeto de análise neste estudo.
2. **Amadoras modificadas** – Câmaras de formato médio chamadas câmaras semi-métricas. Apresentam algumas desvantagens referentes à instabilidade geométrica. Algumas utilizam filmes 220 com negativos no formato 49,4 x 39,6 mm. A câmara utilizada neste trabalho Pentax-Leica PAMS 645 insere-se nesta categoria e foi selecionada para utilização neste trabalho.
3. **Amadoras** – Câmaras de pequeno formato, não-métricas, 35 mm.

As câmaras métricas são dotadas de *résseau*, dispositivo auxiliar de correção geométrica. Consiste em um sistema de cruzes marcado sobre uma placa de vidro que determina a deformação do filme. As cruzes, porém, prejudicam a visualização da imagem, fundamental na fotogrametria arquitetural.

Buscou-se então, novas formas de estabilidade geométrica. A câmara PAMS 645 Leica-Pentax, utilizada para a aquisição de imagens nesse trabalho, de propriedade do Laboratório de Fotogrametria da Eng. Civil, não dispõe de *résseau*. Em seu lugar, dispõe de um dispositivo de vácuo que planifica o filme, e teoricamente assume-se que o filme não apresenta deformação. As tabelas a seguir apresentam dois tipos de visualização existentes para a imagem adquirida:

- a) **Sistema “raster”** - imagem, scanner, fotografias digitais, ortofotos. (Tabela 01)

b) **Sistema vetorial** - representação através de linhas, pontos e símbolos, desenho, passível de medição e de plotagem dos pontos cujas coordenadas são conhecidas.

(Tabela 02)

Tabela 01 – Sistema *raster*

SISTEMA	VANTAGENS	DESVANTAGENS
RASTER	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo mais próximo da realidade – foto-realístico • Mais fácil interpretação • Melhor utilizada por leigos • Pode ser utilizada para o monitoramento de processos dinâmicos • Simulação de situações futuras • Possibilita a elaboração de diferentes “mapas” temáticos • Tratamento com cores • Maiores informações • Sofisticação de equipamento • Tecnologia avançada 	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupa muito espaço na memória (arquivo) • Não possibilita a atualização • Sujeita à interpretação pessoal (experiência do intérprete) • Apresenta distorções que devem ser corrigidas para medidas reais

Tabela 02 – Sistema vetorial

SISTEMA	VANTAGENS	DESVANTAGENS
VETORIAL	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilita medidas corretas • Não deixa dúvidas e margens à interpretações pessoais • Atualização da informação • Inteligência artificial, 	<ul style="list-style-type: none"> • Não possibilita diferentes interpretações temáticas, além das expostas • É uma interpretação da realidade, não sendo a “imagem” • Menos informações • Maior tempo de trabalho

	previamente interpretado • Analítico	
--	---	--

Na fotogrametria clássica, os pontos de controle são determinados geodesicamente, envolvendo equipamentos sofisticados e conhecimento especializado. Demanda mais tempo no levantamento de campo e exige equipamentos fotogramétricos de alto custo.

Na busca por sistemas fotogramétricos mais acessíveis, utilizam-se métodos rápidos de aquisição de imagem que, segundo BÄHR (1991) podem ser classificados em:

a) MÉTODO MAIS RIGOROSO:

Utiliza pontos de apoio para a fototriangulação - também utiliza geodésia porém em poucos pontos. É mais utilizada em levantamentos de edifícios isolados (Sistema ELCO VISION). As quatro faces são apresentadas em fotos ampliadas. Os pontos serão trasladados de uma foto para outra - fototriangulação em volta de todo o edifício. Métodos: interpolação, interseção e método polar. As fotos serão levadas a uma mesa digitalizadora (fotos de papel). Não é necessário visão estereoscópica. Cada ponto de controle deve estar em pelo menos duas fotos.

b) MÉTODO PhotoModeler®:

As fotos, adquiridas analogicamente, serão digitalizadas em *scanner* para tê-las no monitor, em arquivo digital. Marcam-se pontos homólogos e a união destes pontos irá produzir modelos de “linhas de traço” e modelo de arame 3D. Toda a edificação deve ser coberta pelas fotos. Importante: cada ponto deve estar no mínimo em duas fotos. Não necessita as coordenadas do local onde se faz a foto. A informação fotográfica, ou seja, a textura, é utilizada para preencher os vãos da maquete eletrônica de arame, no processo conhecido como renderização. O programa produz ortofotos das fachadas documentadas. Este processo foi o objeto de análise neste trabalho.

c) MÉTODO SIMPLIFICADO:

É um método bem menos preciso. Para a aquisição da escala, encosta-se uma mira na fachada e fotografa-se junto. Não há coordenadas dos pontos porque não há medição dos pontos.

5.4 Correção geométrica (ortofotos)

Um dos objetivos da fotogrametria neste caso é a obtenção de ortofotos das elevações (fachadas das edificações ou do conjunto de edificações), o que pode ser obtido através de uma retificação diferencial da imagem, porém requer conhecimento de modelagem 3D das elevações. (BÄHR, 1996).

Segundo este mesmo autor, assumindo a hipótese de que a fachada do edifício é plana, (o que no seu entendimento é um excesso de simplificação, mas que em alguns casos pode ser uma solução), uma simples transformação geométrica do plano pode ser utilizada. Os erros, produzidos pelas partes da fachada que não estão contidas neste plano ou por descontinuidades, podem ser reduzidos por uma retificação parcial (PALLASKE et al., 1992). Neste caso, a fachada deve ser subdividida em pequenas partes.

Se as fachadas forem muito grandes para uma foto única, ou se a retificação for feita por partes, de acordo com HEINZ, 1996, as imagens parciais devem ser justapostas formando um mosaico, utilizando os pontos de controle para determinar os coeficientes para uma transformação da projeção. Nesta etapa deve-se estar atento para a equalização das diferenças de brilho e cores dentro e entre as imagens.

PALLASKE et al., (1992), desenvolveram uma solução especial para a documentação de fachadas, que consiste na produção de ortofotos através da retificação não paramétrica (transformação de projeções, polinômio bivariável e interpolação multi-quadrática).

Neste método, a fachada é dividida em diferentes planos e sub-planos, que podem ser corrigidos independentemente, optando por diferentes funções de transformações. Dependendo da qualidade das imagens das superfícies, diferentes funções de experimentação podem ser escolhidas. A escolha da função de transformação apropriada deve ser variável para os planos parciais, dependendo da forma e da estrutura, da direção do eixo da câmara, da distribuição e posição dos pontos de controle e da precisão desejada.

Segundo os mesmos autores, o processamento da imagem digital consiste de um plano de transformação e de mudanças na estrutura do píxel. É desejável que se

escolha uma transformação inversa (método indireto) e que se processo a transformação da matriz da imagem original.

Teoricamente, vários métodos de correção geométrica podem ser utilizados, sendo necessários para a retificação das imagens unitárias. Informações geométricas, tal como a subdivisão de uma fachada em sub-áreas e os pontos de controle são derivados de um modelo 3D do objeto.

5.5. Realidade virtual

A fusão dos dados coletados nas imagens aéreas com as imagens terrestres das fachadas das edificações, pode originar um sistema de informações.

De acordo com GRUBER (1996, 261 p.), as imagens 3D, não apresentam apenas a relação geométrica com a cidade, mas também permitem uma visão realística, com a apresentação da fototextura sobre as fachadas. O mesmo autor salienta que a renderização fotorealística de modelos 3D de objetos reais, como edifícios e estruturas urbanas, com um alto grau de perfeição, é um tema de ponta, e que vem sendo perseguido por vários pesquisadores. O ambiente urbano virtual, com o máximo de semelhança com o mundo real, será de grande aplicabilidade nas simulações de situações futuras.

Várias soluções estão sendo investigadas para uma mais perfeita relação entre textura e precisão geométrica. As simulações convencionais em blocos 3D, embora sejam úteis para algumas finalidades, não atendem às necessidades de uma maneira mais ampla. A fototextura agregada aos modelos, possibilita uma rápida identificação das características do edifício ou conjunto de edifícios. A automação para a fusão das informações disponíveis (imagens aéreas, dados do GIS e imagens terrestres) também está sendo objeto de pesquisas.

Segundo EL-HAKIM, 1996,

o ambiente virtual (também conhecido como realidade virtual), promove uma interação real com modelos 3D, quando combinado com uma tecnologia de visualização que possibilite a imersão no ambiente do modelo e direta manipulação dos objetos. Em diversas situações, a representação real do ambiente, a manipulação acurada do sistema e a navegação no ambiente virtual são indispensáveis. A tecnologia irá transformar

radicalmente a forma como as pessoas interagem com computadores permitindo que elas sintam-se como se estivessem em locais que elas não estão.

6. ÁREA DE ESTUDO

6.1 Histórico da formação da cidade da Laguna.

As referências a respeito da data de fundação de Santo Antônio dos Anjos da Laguna são imprecisas. Enquanto alguns autores afirmam ser 1684, o próprio Francisco de Brito Peixoto, filho de Domingos de Brito Peixoto, escreve que a fundação se deu em 1676, provavelmente na tentativa frustrada da primeira expedição.

Não foi por acaso que Santo Antônio dos Anjos da Laguna foi implantada neste local. Para a escolha do sítio, de acordo com a tradição portuguesa, foram considerados diversos fatores, entre os quais a existência de um porto natural abrigado dos ventos fortes e águas turbulentas, circundado por uma faixa de terra plana, com solo firme que permitisse a edificação de uma vila, o fácil e abundante abastecimento de água de boa qualidade, e, principalmente, a sua estratégica posição geográfica, sobre a imaginária linha do Tratado de Tordesilhas, de modo a garantir os limites ao sul do território português.

Atendendo aos mesmos princípios, foram anteriormente fundadas as vilas de Nossa Senhora da Graça do Rio São Francisco, em 1645, e de Nossa Senhora do Desterro, atual Florianópolis, em 1651, no litoral de Santa Catarina.

Nos primeiros tempos, Laguna serviu como base de operações militares e pousada de bandeirantes que vinham ao sul com o objetivo de defesa do território lusitano contra os ataques espanhóis.

No início do século XVIII, tendo sido já iniciada a edificação da Capela dedicada a Santo Antônio dos Anjos, vem à Laguna o ouvidor Rafael Pires Pardiniho implantar o Código de Posturas estabelecido pelo reino, que provê, entre outras questões, sobre o regulamento do traçado viário e normas para as novas construções.

Na maioria das vilas portuguesas no Brasil, a Igreja e o Paço Municipal localizam-se na mesma praça, numa demonstração de disputa entre estes dois poderes na vida política, econômica e social da povoação. Em Laguna, ao contrário, a

Igreja
Senhora
Anjos,
em 1696

Nossa
dos
iniciada
e o Paço



Municipal (antiga Casa de Câmara e Cadeia, atual Museu Anita Garibaldi) situam-se em duas praças distintas que, juntamente com a Fonte da Carioca e suas uniões entre si, definiram o traçado das ruas principais da cidade.

Figura 18 – Arruamento e caminhos da cidade de Laguna.
Fonte: Acervo IPHAN

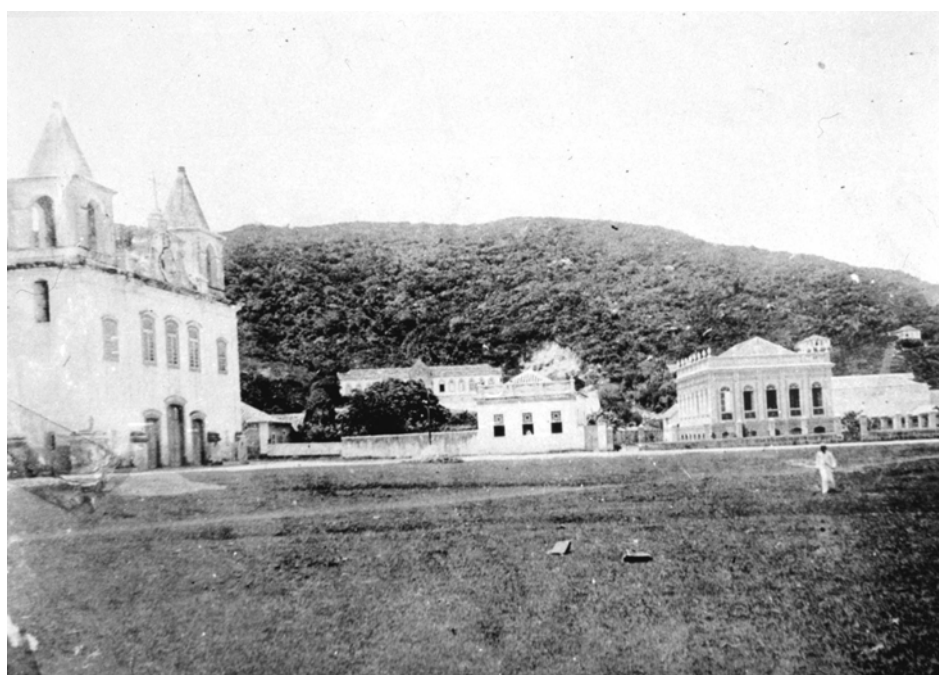
Em busca de um maior adensamento populacional, a Coroa Portuguesa incentiva, a partir de 1748, a vinda de casais açorianos para dar novo impulso às vilas litorâneas do sul do Brasil. A vinda destas famílias oriundas das Ilhas dos Açores e da

Madeira, então superpovoadas, prolonga-se até 1756 ocasionando um grande impulso à póvoa da Laguna.

Neste período, com a descoberta dos Campos do Viamão, era em Laguna que o gado era retalhado, salgado e embarcado para São Vicente, por via marítima, movimentando o porto.

O desenvolvimento da vila passou a ser impulsionado pelo comércio em função do movimento do porto, dando origem a uma classe social de maior poder aquisitivo, ficando patente nas casas mais sólidas que começaram a ser construídas.

As casas térreas passaram a dividir o espaço urbano com os sobrados, que geralmente abrigavam o comércio no térreo e a residência no pavimento superior. Surgiram também, nesta época, armazéns e depósitos ao longo do porto, destinados a



estocagem de produtos que chegavam e partiam.

Figura 19 – Largo fronteiro à Igreja Santo Antônio dos Anos da Laguna. Ca. 1900
Fonte: Arquivo: Acervo IPHAN

Com a abertura do “Caminho das Tropas”, de Viamão no Rio Grande do Sul a Sorocaba em São Paulo, por onde era levado o gado, Laguna foi gradativamente perdendo a importância como porto exportador de carne, sofrendo um declínio econômico.

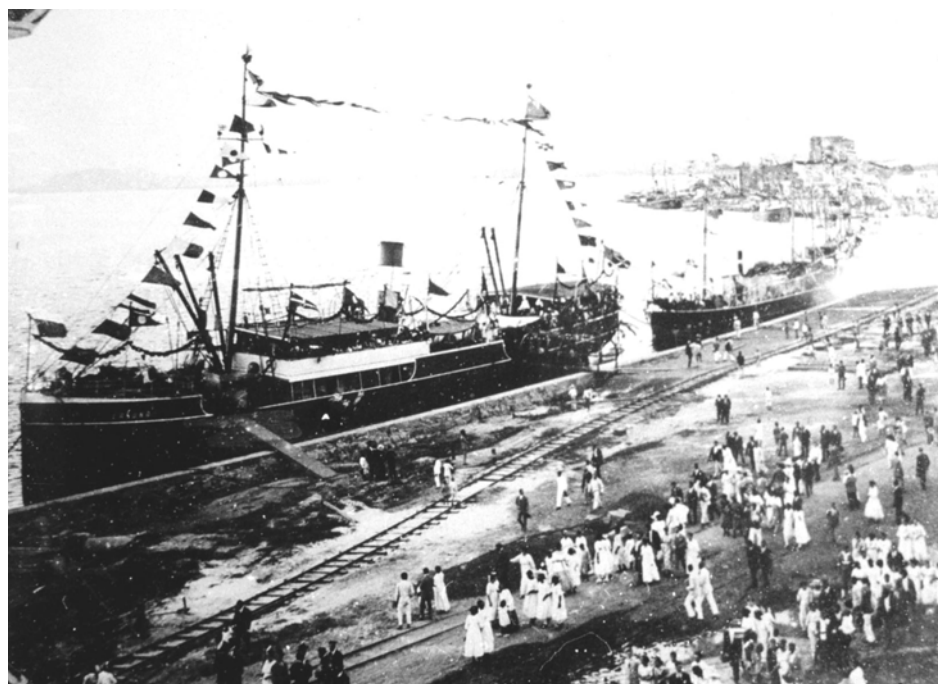


Figura 20 – Porto de Laguna, onde atualmente situa-se o Mercado Público. ca. 1930
Fonte: Arquivo IPHAN

O final do século XIX testemunha um novo ciclo econômico, talvez o mais próspero que a cidade experimentou. O carvão, usado como combustível, abundante na região, passou a ser embarcado no porto de Laguna, vindo diretamente das minas por transporte ferroviário.



Figura 20 - A ferrovia chega ao centro da cidade de Laguna, em frente ao porto.
ca. 1920

Fonte: Arquivo IPHAN

A abertura dos portos provocou em várias cidades brasileiras o aparecimento de novas influências vindas da Europa, principalmente nos detalhes da arquitetura que enriqueceram com materiais importados.

Laguna recebeu esta influência tardiamente, porém com grande repercussão na tipologia arquitetônica urbana. A implantação das edificações nos lotes urbanos foi aos poucos se modificando. As casas térreas e os sobrados passaram a conviver com novas edificações.

A princípio eram os porões altos ainda no alinhamento dos lotes. Mais tarde são os recuos laterais, possibilitando os acessos através de escadas junto aos jardins, cada vez maiores e mais imponentes. O espaço urbano conseqüentemente alterou-se significativamente e passou a incorporar vazios entre as edificações, que antes formavam uma superfície contínua com as fachadas das casas.



Figura 21 – A cidade, mais rica, desenvolve-se e passa a abrigar edifícios de diferentes tipologias arquitetônicas. ca. 1920
Fonte: Arquivo IPHAN

Na virada do século, pelo enriquecimento natural da população, Laguna testemunhou o desenvolvimento urbano e intelectual mais significativo desde a sua fundação. Surgiram nesta época, a sede do primeiro jornal, a Biblioteca Popular, o primeiro hotel na Rua da Praia, o hospital, o Teatro Sete de Setembro e o antigo Mercado Público, este último, incendiado na primeira metade do século XX. Em 1891, foi inaugurada a iluminação pública a petróleo na cidade.

A partir de 1920, a cidade, então mais rica, recebeu novas construções ecléticas e as renovações “fachadistas”, que, embora mantinham o interior das casas na forma original, alteravam seu exterior, em busca do “status” social.

O ecletismo tardio de Laguna, veio carregado de influências neogóticas, neoclássicas e mesmo *art-nouveaux* trazidas principalmente pelos imigrantes alemães e italianos. A cidade ganhou edificações carregadas de decorações, vidros trabalhados e ferros importados, que marcaram fortemente a nova arquitetura e mudaram a paisagem urbana. O *art déco*, a partir da década de 40, passou a marcar fortemente em especial, os conjuntos urbanos de uso comercial. Ressalta-se o edifício do Cine Mussi, inaugurado em 1950, como o mais importante exemplar desta tipologia arquitetônica no Estado de Santa Catarina.

Ainda na década de 50 foi construído o novo Mercado Público e, na década de 60, a construção civil fica praticamente estagnada. A abertura da BR 101, na década de 70, trouxe consigo a possibilidade de uma nova atividade econômica, qual seja, a exploração turística do Balneário do Mar Grosso, cuja implantação urbana imposta foi totalmente diferente dos outros bairros da cidade que se expandiram espontaneamente.

O crescimento do número de turistas de veraneio estimulou a especulação imobiliária na praia e, como consequência, o centro histórico da cidade também sofreu pressões desta natureza. Foi o chamado “progresso” desenfreado dos anos 70, que “matava” as cidades para ver em seu lugar surgir uma nova, cujo parâmetro era a exploração, que não levava em consideração o contexto na qual estavam inseridas.

No Centro Histórico, o plano diretor permitia a construção de edificações de até 4 pavimentos, incentivando a substituição das casas térreas e sobrados antigos, dando início ao rompimento do equilíbrio e da escala humana até então existentes no núcleo histórico da cidade.

Em 1985, após exaustivos estudos baseados no inventário de 1983, o então SPHAN, atual IPHAN, propôs o tombamento de um setor da cidade, considerado, por suas características e atributos, o núcleo fundamental para a manutenção da identidade e da paisagem urbana tradicional do sítio histórico da cidade.

6.2 Evolução Urbana

Para o mapeamento da evolução urbana do Centro Histórico até o início do século XX, utilizou-se informações descritivas tendo como referência Ulysséa (1943) e Dall’Alba (1979), que relatam com requinte de detalhes a cidade em determinados períodos, bem como a interpretação do desenho desenvolvida no Trabalho de Graduação²⁸ do Curso de Arquitetura e Urbanismo/ UFSC, 1983. Tais informações foram interpretadas e registradas sobre a base cadastral da restituição do levantamento aerofotogramétrico de 1995 (Aerofotografias nº 24709 e 24710 – Aeroimagem S.A. - Curitiba/PR), possibilitando a visualização e análise comparativa. (Figura 22, Figura 23, Figura 24, Figura 25 e Figura 26).

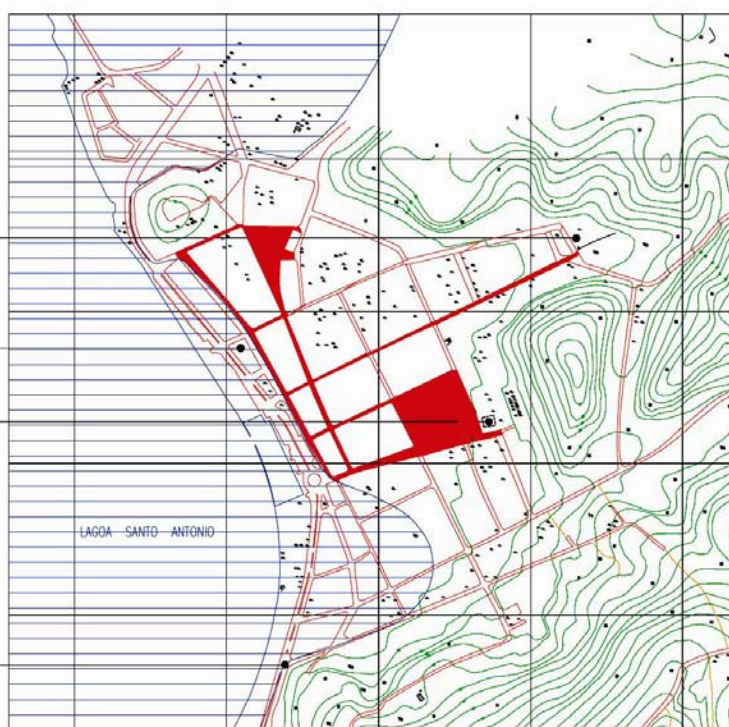
²⁸ Trabalho de graduação elaborado por uma equipe de alunos intitulado **Valorização do Centro Histórico de Laguna** (UFSC, 1983)

Carioca

Antigo porto

Capela Santo Antônio
dos Anjos - Final Séc. XVII

Provável margem
da Lagoa



DA FUNDAÇÃO ATÉ INÍCIO SÉC XVIII

Figura 22 - Base Cadastral - Restituição fotogramétrica Vôo

Figura 22 - Evolução Urbana de Laguna. Desenho elaborado pela autora, a partir das fontes descritas anteriormente.

Base cadastral – Restituição aerofotogramétrica escala 1:2.000

Vôo nov. 1995 escala 1:8.000

Casa Pinto Ulyssea - 1866

Igreja do Rosário - 1845

Atual Praça República Juliana

Casa de Câmara e Cadeia
Segunda Fase

Teatro 7 de Setembro - 1858

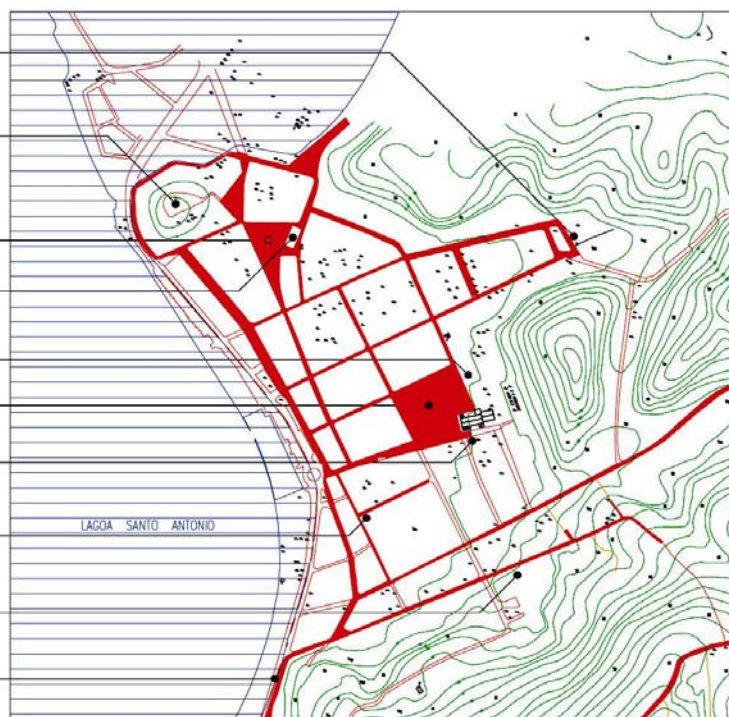
Atual Praça Vidal Ramos

Casa Luso-Brasileira
Início Séc XIX

Casa Candemil - ca. 1870

Hospital Senhor dos Passos
ca. 1870

Provável margem da Lagoa



DO INÍCIO DO SÉC XIX ATÉ 1880

Figura 23 - Evolução Urbana de Laguna. Desenho elaborado pela autora, a partir das fontes descritas anteriormente.

Base cadastral – Restituição aerofotogramétrica, escala 1:2.000

Vôo nov. 1995 escala 1:8.000

Casa Pinto Ulyssea - 1866

Igreja do Rosário - 1845

Atual Praça República Juliana

Casa de Câmara e Cadeia
Segunda Fase

Teatro 7 de Setembro - 1858

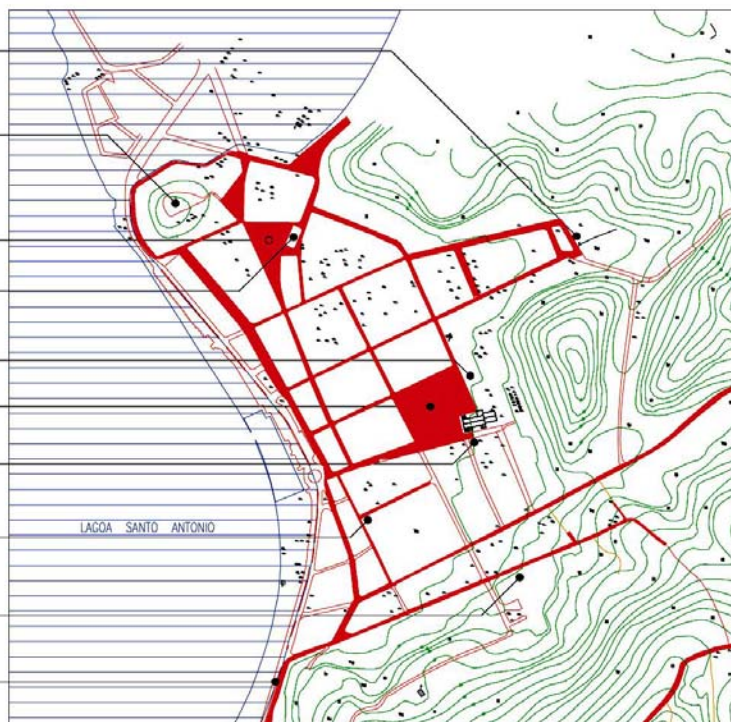
Atual Praça Vidal Ramos

Casa Luso-Brasileira
Início Séc XIX

Casa Candemil - ca. 1870

Hospital Senhor dos Passos
ca. 1870

Provável margem da Lagoa



DO INÍCIO DO SÉC XIX ATÉ 1880

Figura 24 - Evolução Urbana de Laguna. Desenho elaborado pela autora, a partir das fontes descritas anteriormente.

Base cadastral – Restituição aerofotogramétrica, escala 1:2.000

Vão nov. 1995 escala 1:8.000

Colégio Lagunense

Demolição Igreja do Rosário
1933

Posto de Saúde - 1941

Grupo Escolar Jerônimo Coelho
1911

Estação Ferroviária

Antigo Mercado Público - 1880
(Incendiado em 1939)

Aterro - 1884

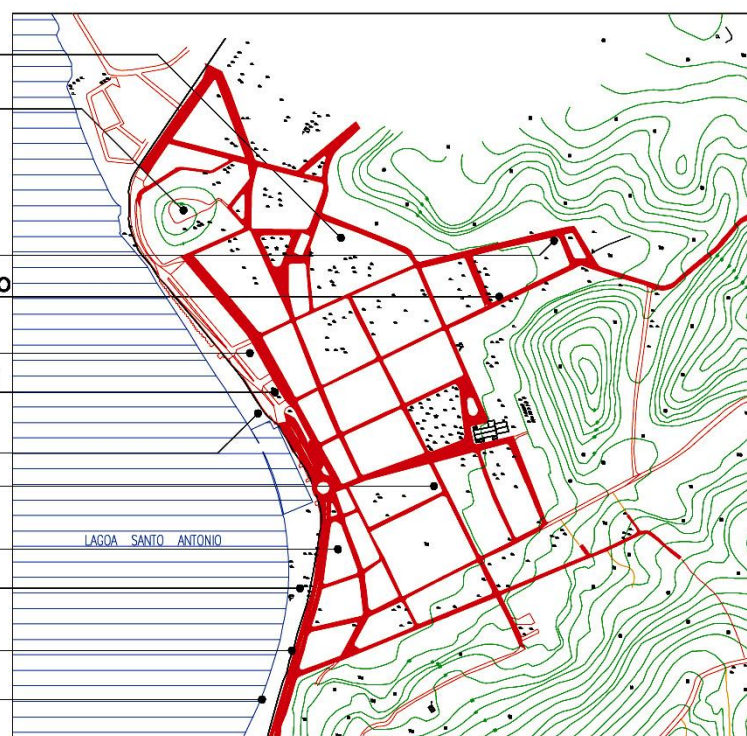
Clube Congresso Lagunense
1935

Cine Mussi - 1949

Aterro - Início Séc XX

Ferrovia

Atual margem da Lagoa



DE 1880 ATÉ 1950

Figura 25 - Evolução Urbana de Laguna. Desenho elaborado pela autora, a partir das fontes descritas anteriormente.

Base cadastral – Restituição aerofotogramétrica, escala 1:2.000

Vão nov.1995 escala 1:8.000



DE 1950 ATÉ 2000

Figura 26 - Evolução Urbana de Laguna. Desenho elaborado pela autora, a partir das fontes descritas anteriormente.

Base cadastral – Restituição aerofotogramétrica escala 1:2.000 – Vão nov. 1995 escala 1:8.000

Poligonal da área
tombada

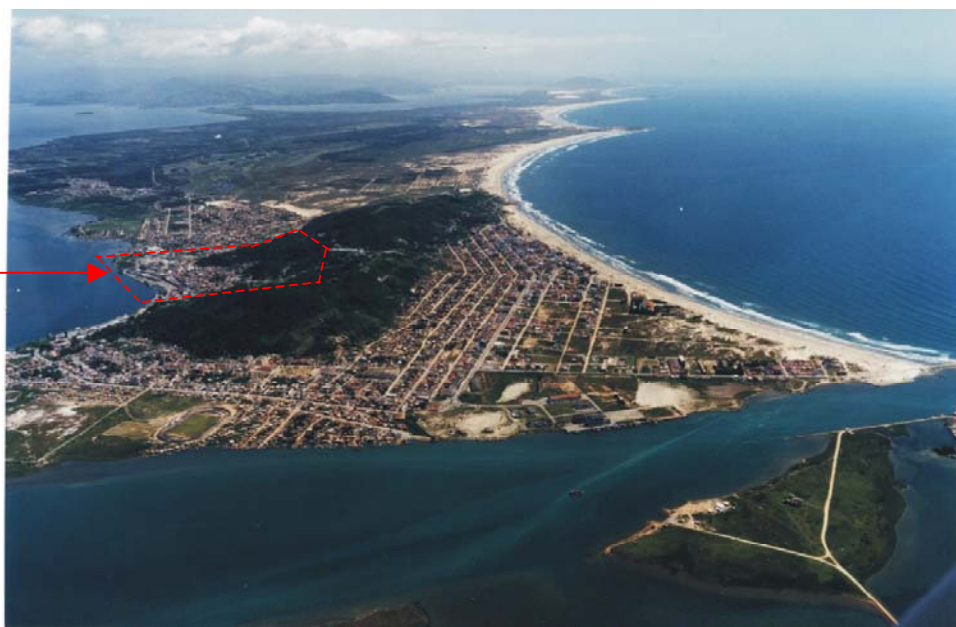


Figura 27 – Foto aérea da área do município de Laguna, com destaque da área tombada

Data de 1938 o primeiro levantamento aéreo da área existente. Tomando este como base, procedeu-se à análise da série histórica das outras cinco fotografias aéreas que se sucederam nos anos de 1957, 1965, 1978 (duas escalas) e 1995.

Fotografias aéreas do ano de 1938, na escala nominal de 1:20.000

- Centro da cidade de Laguna e periferia . Fotografias nº 203 e 206 (155 e 156). A ocupação urbana concentrava-se na área central, que coincide com a área tombada pelo patrimônio nacional, além do Magalhães já bastante urbanizado e da rua do Campo de Fora, onde se localizava a estação de trem. A área do Mar Grosso ainda tinha uma ocupação rarefeita, composta de apenas algumas casas concentradas em uma única rua, paralela à praia. As dunas existentes tanto no Mar Grosso como na entrada da cidade não tinham sido ocupadas, sendo que esta última era cortada em dois pontos: pela estrada de ferro mais ao norte e pela estrada de acesso à cidade, mais próximo à Lagoa Santo Antônio. Já aparece um caminho que leva à praia do Gi.

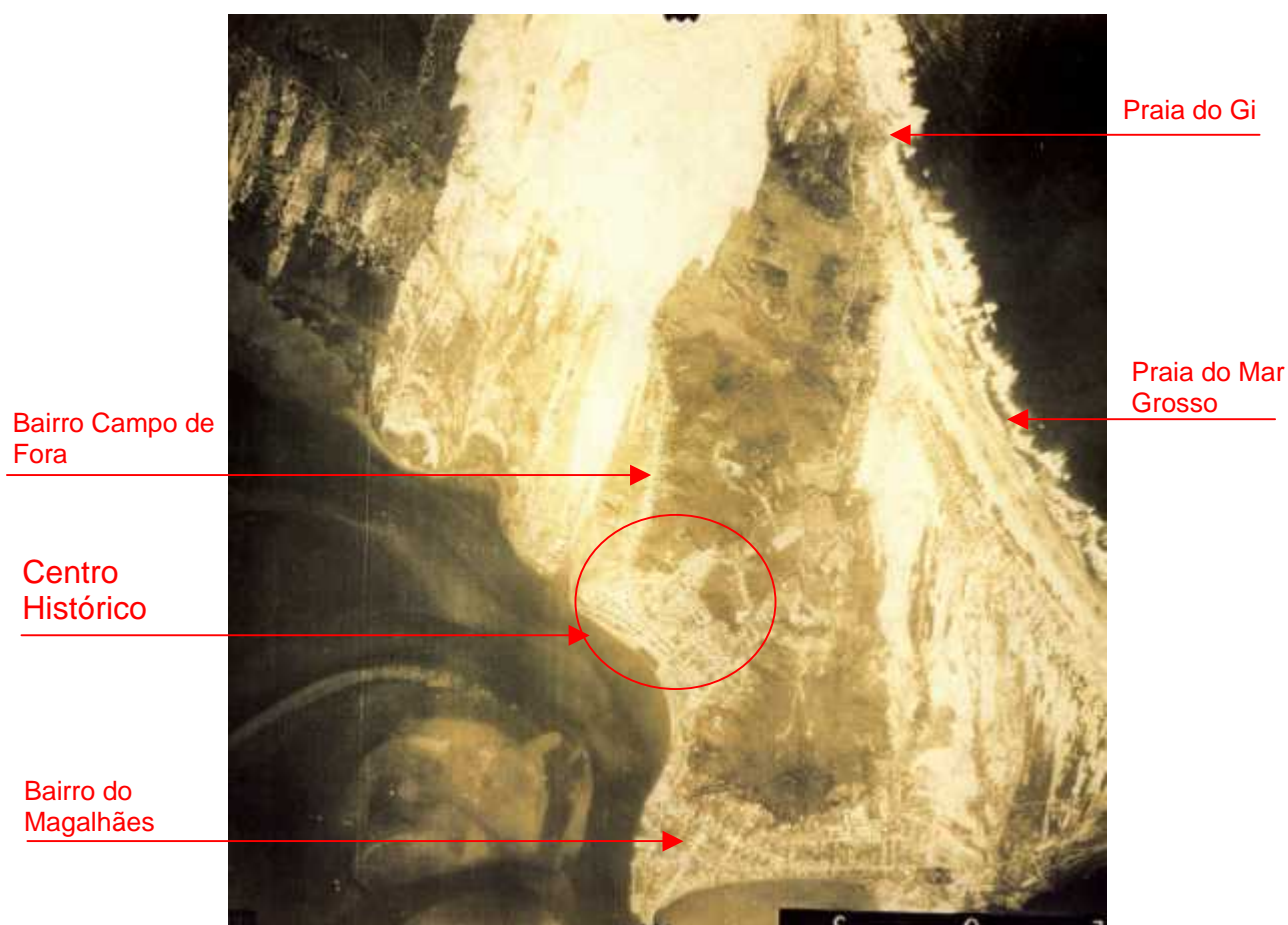


Figura 27 – Levantamento aerofotogramétrico 1938.

Fonte: Arquivo Secretaria de Planejamento / Governo do Estado de Santa Catarina

Fotografias aéreas do ano de 1957, na escala nominal de 1:25.000

- Centro da cidade de Laguna e periferia . Fotografias nº 313 e 314.

A expansão urbana começava a adensar-se e avançar lentamente no sentido dos Bairros Campo de Fora e Magalhães. Na praia do Mar Grosso, percebe-se o surgimento de ruas, algumas já implantadas e outras em fase de implantação, dando origem ao traçado xadrez atualmente existente. As faixas de dunas, tanto no acesso da cidade como no Mar Grosso começaram a ser ocupadas. O sistema viário foi expandindo-se, de forma espontânea. O acesso ao topo do Morro da Glória consolidado-se.



Figura 28 – Levantamento aerofotogramétrico 1957.
Fonte: Arquivo Secretaria de Planejamento / Governo do
Estado de Santa Catarina

Fotografias aéreas do ano de 1965 (18 de fevereiro), na escala nominal de 1:60.000

- Centro da cidade de Laguna e periferia. Fotografias nº 23970 e 23971.

Apesar da pequena escala, que prejudica uma análise comparativa mais detalhada, pode-se observar um adensamento “natural” da área central, com o aparecimento de novas ruas no Campo de Fora e Magalhães, e o Mar Grosso no início de sua ocupação, consolidando o bairro como balneário de veraneio.

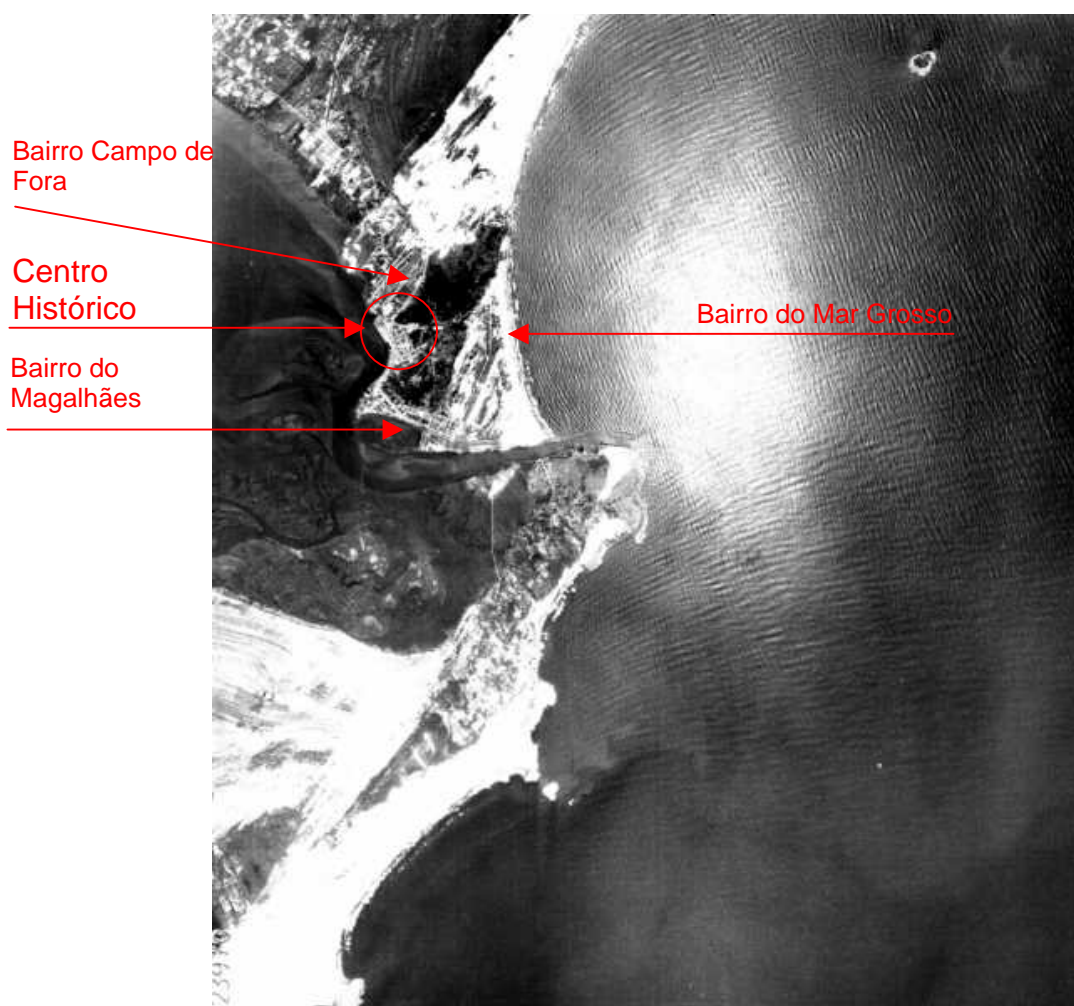


Figura 29 – Levantamento aerofotogramétrico 1965.

Fonte: Arquivo Secretaria de Planejamento / Governo do Estado de Santa Catarina.

Fotografias aéreas do ano de 1978, na escala nominal de 1:25.000

- Centro da cidade de Laguna e periferia. Fotografias nº 21064 e 21066.

Comparando com as fotografias aéreas anteriores, constata-se que a partir do ano de 1957, até o ano 1966, o crescimento urbano foi pequeno, ao contrário do que ocorreu entre os anos de 1966 a 1978. Associando as imagens aos dados estatísticos da população naquela época, conclui-se que, no primeiro período a ampliação da mancha urbanizada corresponde ao crescimento vegetativo, ao passo que no segundo período, Laguna sofreu um grande crescimento relacionado principalmente com a consolidação da BR 101, ligando a região com a capital Florianópolis e com o Rio Grande do Sul em consequência ao incentivo turístico no litoral. No bairro do Mar Grosso foram abertos vários loteamentos e a ocupação espontânea subiu as encostas do Morro da Glória e atingiu algumas áreas de dunas.



Figura 30 – Levantamento aerofotogramétrico 1978.

Fonte: Arquivo Secretaria de Planejamento Governo do Estado de Santa Catarina.

A área do pequeno aeroporto, no Mar Grosso, não foi afetada pelo loteamento, tendo servido de barreira de contenção à ocupação mais adensada.

Fotografias aéreas do ano de 1978, a cores, na escala nominal de 1:45.000

- Centro da cidade de Laguna e periferia . Fotografias nº 24709 e 24710.

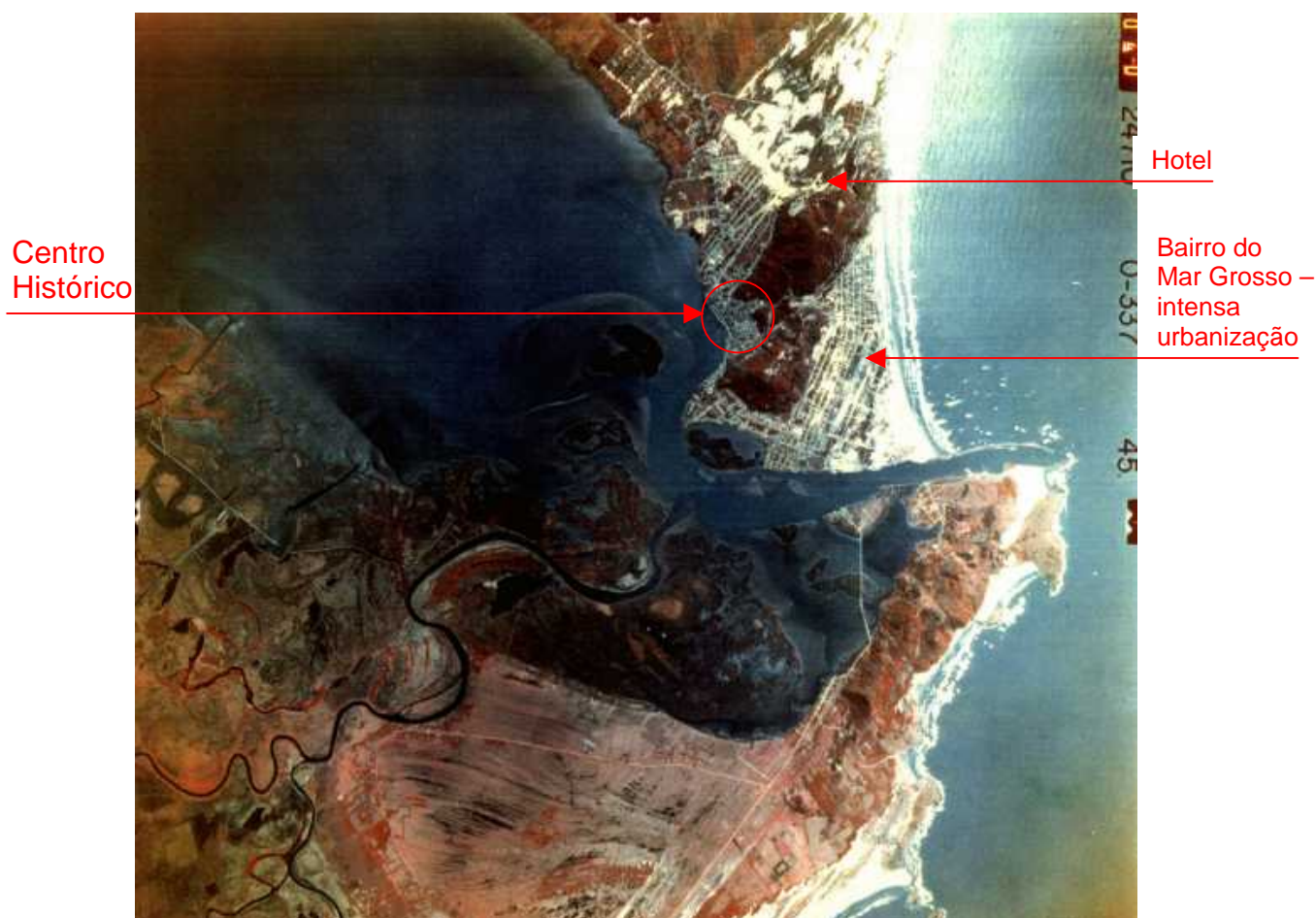


Figura 31 – Levantamento aerofotogramétrico 1978.

Fonte: Arquivo Secretaria de Planejamento / Governo do Estado de Santa Catarina.

O único levantamento aerofotogramétrico colorido existente, possibilita uma clara leitura da ocupação da área. Devido a sua grande escala, cobre uma extensa área onde se pode ter uma visão mais abrangente. As dunas do acesso da cidade foram ocupadas por uma malha viária ao sul e, ao norte, percebe-se o início do loteamento da Praia do Gi, devido a instalação uma grande estrutura hoteleira, que impulsionou o crescimento daquela área.

Fotografias aéreas do ano de 1995, na escala nominal de 1:8.000

- Centro da cidade de Laguna e periferia . Fotografias nº 24709 e 24710.



Figura 32 – Levantamento aerofotogramétrico 1995.
Fonte: Secretaria Patrimônio da União / Governo Federal

Este levantamento aerofotogramétrico foi realizado pela Secretaria do Patrimônio da União para a atualização do cadastro da área de marinha em todo o litoral brasileiro e, embora a princípio, não planejassem cobrir toda a área central do município de Laguna, por solicitação do GT Cadastro da UFSC, a área foi ampliada de tal forma, que hoje podemos contar com o primeiro levantamento realizado após o tombamento em 1985.

Além de possibilitar uma avaliação da realidade atual da área e servir de base cadastral para esta dissertação, essa documentação será imprescindível no futuro para servir de base comparativa a outros estudos. Este aerolevantamento, na escala que se apresenta, foi de fundamental importância para a comparação dos levantamentos anteriores, possibilitando uma análise da evolução urbana nos últimos anos. De 1978 a 1995, as áreas urbanas brasileiras sofreram um forte processo de adensamento, principalmente devido a migração do homem do campo para as cidades. Com os incentivos turísticos, os balneários litorâneos receberam um considerável incremento populacional com conseqüente especulação imobiliária. Percebe-se que neste período houve um grande adensamento de todos os bairros da cidade em torno do Morro da Glória, do Morro do Mar Grosso, e principalmente do Balneário da Praia do Mar Grosso. Além de continuar sendo um balneário de veraneio, o Mar Grosso passou a ser um bairro como alternativa para residência permanente da população local. As encostas dos morros, graças às acentuadas declividades, foram praticamente poupadas, embora tenham sofrido uma pequena ocupação espontânea.

6.3 Inventário do patrimônio cultural em Laguna

Em 1983 as edificações mais significativas da área central de Laguna foram identificadas e cadastradas. Este primeiro inventário, sob a coordenação da Fundação Catarinense de Cultura, contemplou o levantamento arquitetônico expedito das plantas dos imóveis selecionados, descrição arquitetônica, estado de conservação e histórico, além de um levantamento fotográfico de cada edificação em preto e branco. O cadastramento, parte integrante do “Inventário das Correntes Migratórias”, serviu de base para a definição dos limites da área sob proteção do patrimônio nacional, descrito no item seguinte.

Na década de 90, o cadastro existente foi ampliado e aprofundado pelo IPHAN, com a abrangência de toda a área tombada, incluindo levantamento fotográfico colorido. O Centro Histórico foi totalmente desenhado tendo como base a planta cadastral do município, que continha muitos erros e que foram sendo corrigidos com levantamentos planialtimétricos realizados com uma estação total. O desenho final, embora bem mais preciso que a base utilizada para sua elaboração, ainda não se tratava de um produto geo-referenciado. Em 1995, o levantamento aerofotogramétrico

em escala nominal de 1:8.000 foi restituído em escala 1:2.000, geo-referenciado, e foi a base cadastral 2D utilizada neste projeto (ANEXO 1).

Denominado Inventário Nacional de Bens Imóveis (INBI), este último cadastramento consistiu no preenchimento de formulários objetivos com dados acerca da tipologia arquitetônica, dos materiais construtivos utilizados, estado de conservação do imóvel e sua inovação foi a inclusão de dados sócio-econômicos para a definição dos perfis dos proprietários e usuários do Centro Histórico. Muitos dos dados levantados ainda não foram sistematizados e analisados estatisticamente, porém poderão servir de base comparativa para o desenvolvimento e monitoramento de projetos futuros de preservação na área.

6.5 Área tombada pelo patrimônio nacional

No texto da Informação nº 107/84 apresentada à Diretoria de Tombamento e Conservação (DTC) da então SPHAN/próMemória, do Processo de Tombamento nº 1.222-T-84 que apresenta a justificativa para a proteção legal do Centro Histórico de Laguna, FRANCO (1995,16) conclui:

Recomenda-se, assim, o tombamento do centro histórico de Laguna em seu acervo paisagístico constituído pelo sistema natural que o envolve, pelo conjunto de logradouros em seu traçado e dimensão, pelo cais junto à Lagoa de Santo Antônio e pelo conjunto de edificações em sua volumetria, em sua ocupação do solo e em suas características arquitetônicas, que expressam a continuidade da evolução histórica do núcleo urbano original, acervo delimitado pelo perímetro apresentado. (ANEXO 2).

Segundo MOTTA (1999, p. 241), este parecer técnico *foi o marco de uma nova perspectiva onde insere o conceito de “cidade documento” dentro de uma ótica da história da evolução urbana e suas conseqüências espaciais.*

7. METODOLOGIA

7.1. Trabalho de campo

Desde 1996 foram realizadas diversas campanhas de trabalho de campo no Centro Histórico de Laguna, para os procedimentos de aquisição das imagens a serem utilizadas nesta pesquisa. As equipes eram compostas de, no mínimo, dois grupos distintos que trabalhavam simultaneamente: o primeiro para as tomadas das fotos com a câmara fotográfica e o segundo com a estação total para o levantamento das coordenadas da área e os pontos de controle para futuros testes de precisão.

Os equipamentos utilizados para os levantamentos foram: a câmara fotográfica Pentax-Leica PAMS 645, tripé para câmara, estação total Leica -TC 600, tripé para a estação total, além de pranchetas portáteis, blocos para as anotações e croquis, trena, piquetes de madeira, mira graduada, alvos adesivos para pontos de controle artificiais e filme fotográfico 220 – Kodak.

A *Total Station TC600 da Leica* foi utilizada para a determinação das posições (ângulos e distâncias) dos pontos de controle artificiais nas fachadas a serem levantadas, bem como para a rede de apoio através de pontos em uma poligonal. Sua precisão é de 5" e leitura de 1". Deve-se tomar cuidado para que o ângulo selecionado não seja muito fechado. No trabalho de campo, foi elaborado um *croqui* para a locação dos pontos, de maneira que o eixo "X" coincidiu com a linha de base, sendo que os dados foram armazenados na própria estação total, para posterior manipulação e definição de coordenadas. Este levantamento não foi utilizado no projeto. Servirá apenas para futuras comparações em outros projetos.

7.2. Definição da área amostral

A área amostral proposta, foi definida levando em conta a implantação urbana, a homogeneidade e as características arquitetônicas do conjunto a ser documentado nesta etapa. Posteriormente, pretende-se abranger na íntegra a área tombada descrita anteriormente, objetivando uma completa documentação que possibilitará o planejamento e monitoramento de todo o sítio histórico. (Figura 33)



Figura 33 – Mapeamento da área piloto do projeto.

A base cadastral utilizada foi a restituição em 1:2000, realizada a partir do voo 1:8.000 executado pela Aerolimagem de Curitiba, para o Departamento de Patrimônio da União (DPU) no final do ano de 1995. Sendo este o primeiro aerolevantamento após o tombamento, servirá como referência e de base para as futuras intervenções e para os planos de preservação do conjunto urbano protegido.

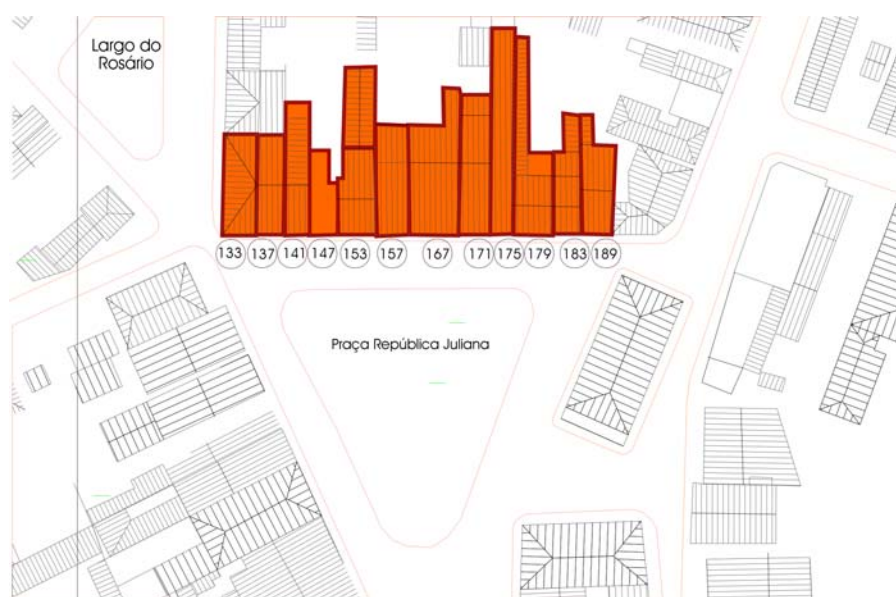


Figura 34 - Área piloto.
Restituição do levantamento aerofotogramétrico de 1995. Escala original 1:2.000.

Definiu-se como área piloto para a aplicação da metodologia, a testada de uma das quadras que forma a Praça República Juliana, que abriga um conjunto com características homogêneas, prevalecendo as casas térreas. O projeto foi desenvolvido em caráter amostral, de maneira que se possa analisar a aplicabilidade desta tecnologia para amplas áreas de preservação urbana. (Figura 34)

7.3 Aquisição de dados

Conforme comentário anterior, a simplificação no processo de aquisição de imagens foi fator decisivo na seleção da câmara a ser utilizada para a documentação dos conjuntos através da fotogrametria arquitetural.

Optou-se pelo uso da câmara *Pentax-Leica PAMS 645*, câmara métrica controlada por um microprocessador, com negativo no formato 49,4 x 39,6 mm. Para assegurar o uso fotogramétrico, a câmara apresenta marcas fiduciais localizadas nos quatro cantos internos. Ao contrário de outras câmaras métricas, a *PAMS 645* tem a vantagem de não apresentar *résseau*, que em muitos casos pode vir a encobrir informações na imagem adquirida, vindo a prejudicar a leitura das informações contidas na fotografia. Para substituí-lo, a *PAMS 645* é dotada de um sistema de vácuo na placa do negativo, automaticamente ativado durante a exposição do filme, eliminando distorções. A câmara vem acompanhada com dados de calibração, ou seja, seus parâmetros internos são conhecidos, e serão utilizados no programa de correção geométrica PhotoModeler©. A *PAMS 645* é utilizada com uma lente 45mm, f/2.8 com foco fixo para 8 metros e utiliza somente filmes 220 em rolo que, por não possuir a película de papel na parte posterior (a exemplo do filme 110), possibilita uma completa aderência do filme à placa do negativo quando da ativação do sistema de vácuo. (Figuras 35 e 36)



Figuras 35 e 36- Câmara Pentax- Leica PAMS 645

A câmara apresenta ainda as seguintes vantagens: exposição automática, controlador da abertura do diafragma e da velocidade do obturador, tempo de exposição controlado para captar imagens com baixo nível de iluminação, medidas manuais e possibilidade de acoplamento de *flash*.

O método adotado para a aquisição dos dados, considerado adequado para conjuntos urbanos, foi o denominado “Foto Modelo”, onde o trabalho da fotogrametria é bastante rápido quando comparado com os métodos tradicionais.

Realizou-se um levantamento fotográfico das fachadas dos conjuntos em série, com superposição tal que permita a triangulação, a exemplo das fotos aéreas.

Importante salientar que, neste procedimento, a aquisição de dados foi analógica e que a digitalização iniciou-se quando do tratamento de dados, através do escaner.

7.4. Digitalização dos dados e organização dos arquivos

O procedimento adotado para aquisição e digitalização das imagens, foi dividido em duas etapas:

- a. aquisição das imagens com a câmara **Pentax PAMS 645** ;
- b. digitalização dos *slides* com o scanner **Micro Tek Scan Maker 45t** .

Uma outra forma de aquisição foi realizada através do uso de uma câmara digital, no caso a **Apple Quick Take 150**. Esta câmara foi utilizada em tomada de imagens para ser posteriormente analisadas e comparadas às adquiridas com a Pentax PAMS 645. Antecipadamente sabemos que esta câmara digital não dispõe de instrumentos de acurácia geométrica, porém somente futuros experimentos poderão demonstrar os resultados reais, não sendo objeto deste estudo que ora apresentamos.

O scanner **Micro Tek Scan Maker 45t** é um scanner para slides negativos e positivos até o formato de 121mm x 121mm. Nas suas especificações consta que tem uma resolução ótica de 1000 x 2000 dpi e uma resolução máxima de 2000 x 2000 dpi em função da interpolação. A profundidade de cor para um pixel e canal é 12 bit e é possível converter para 24 bit por pixel para os três canais R,G e B. (Figura 37)

Associado ao scanner, foi utilizado um micro-computador PC, Pentium 166 MHz, 32 MB de memória RAM com 1,6 GB de memória em disco rígido. As imagens digitais geradas foram armazenadas de forma *raster*, representadas pixel por pixel para

possibilitar a reconstrução e renderização das mesmas. Exigem um grande espaço de armazenamento, ao contrário do desenho vector, onde as coordenadas são conhecidas – programas CAAD. As técnicas de compressão de arquivo ZIP foram utilizadas para conferir maior velocidade de acesso e, principalmente, de transferência e ganho de tempo de processamento.



Figura 37 - Scanner Micro Tek Scan Maker 45t

As imagens foram digitalizadas no *scanner* através do uso de programa Photofinish®, que produziu imagens com resolução de 1000 dpi no formato TIFF (Tag Image File Format). O arquivo obtido, de aproximadamente 12 Mbytes foi comprimido para o formato JPEG (Joint Photographic Experts Groups) com 300 dpi e compressão 1, resultando em arquivos de 1,6 Mbytes, para facilitar sua manipulação e arquivamento. As ortofotos correspondentes geradas também devem ser integradas à este arquivo digital.

Após a aquisição e digitalização das imagens, faz-se necessário a organização do arquivo dos negativos utilizados. Um adequado sistema de arquivamento dos negativos permitirá, mais tarde, a sua utilização em outros projetos com outros métodos de correção e tratamento das imagens.

Neste projeto os negativos das imagens obtidas foram arquivados em jaquetas próprias para este fim, elaboradas de material neutro que não interferem

quimicamente e não alteram a qualidade dos cromos. Os negativos foram colocados de forma plana para que possam preservar a sua geometria e ser reutilizados em projetos futuros. Juntamente com os negativos foram arquivadas informações referentes às condições em que as fotografias foram tomadas, tais como data, autoria, localização, abertura do diafragma e velocidade do obturador.

7.5. Uso do PhotoModeler®

Para o processamento e correção das imagens e modelagem dos objetos este projeto propõe testar e avaliar o uso do PhotoModeler®Pro versão 3-0 , desenvolvido pela EOS System Inc. Para sua seleção, foi fator determinante o baixo custo associado à facilidade e simplificação do processo de aquisição das imagens para manipulação.

De acordo com o fabricante, o PhotoModeler® é indicado para documentar edifícios históricos para preservação, gerar modelos 3D para visualização e simulação e criar ortofotos das elevações. Destaca ainda as vantagens de medições de pontos e áreas documentadas e a capacidade de exportar modelos 3D detalhados nos formatos dxf, 3ds, obj, direct x e vrml. Interage com a visualização 3D em imagens fotorealísticas para simulações em VRML e CAD.

Para melhores resultados no uso do PhotoModeler®, seguimos as orientações fornecidas pelo manual do usuário;

- a) o ângulo entre as fotos tomadas deve estar próximo de 90º para facilitar a captação de detalhes de reentrâncias;
- b) cada objeto deve aparecer em, pelo menos três diferentes fotografias;
- c) todos os pontos de controle devem ser captados em ao menos três fotografias;
- d) as fotografias devem ser tomadas de posições próximas, com o máximo possível de precisão;
- e) as fotografias devem ser tomadas em ângulos verticais de modo a captar detalhes da parte superior e inferior do objeto;
- f) cada projeto deve ser iniciado com, no mínimo quatro fotos (até que se percebe a necessidade de outras);
- g) introduzir a escala do projeto em pontos de controle visíveis (naturais e artificiais) que estejam sabidamente em um mesmo plano.

7.5.1. Calibração da câmara e marcas fiduciais

Processo destinado à determinação das características da câmara para ser utilizada como um instrumento de medição. Para tal, são fornecidos os parâmetros internos: distância focal, ponto principal e distorção das lentes.

Para a calibração da câmara utilizada obteve-se 8 fotografias calibradas, em diferentes posições, do *slide* de calibração.

Inicia-se o projeto de calibração no quadro de diálogo “Calibrador da Câmara” utilizando as fotos dos *slides* tomadas para este fim, escaneadas em meio digital.

As fotos foram abertas uma a uma na caixa de diálogo “Abrir fotografias” e o número dos pontos de controle e as marcas fiduciais marcadas foram utilizadas na calibração. Mesmo que o programa considere suficientes apenas seis fotos, foram abertas as oito para dotar o trabalho de maior precisão. A escala foi estabelecida através da leitura da distância entre o ponto 1 e o ponto 4 do padrão de calibração.

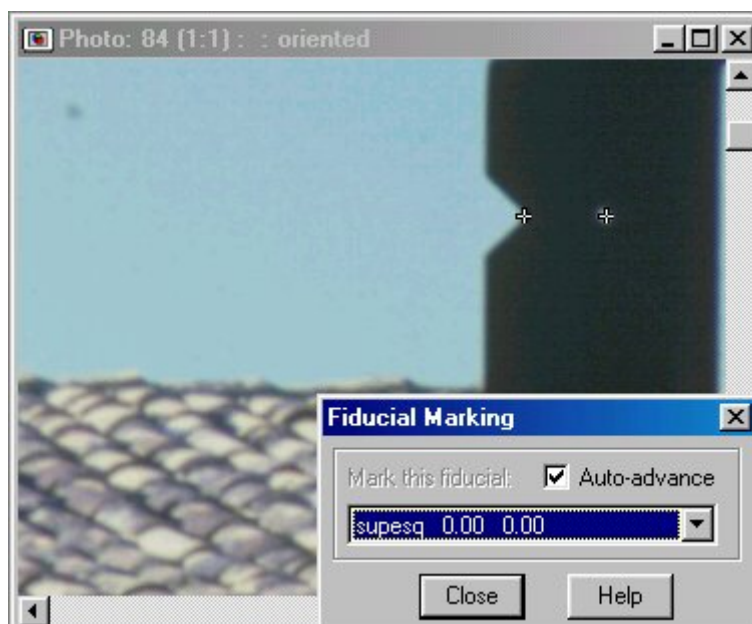


Figura 38 – Fiduciais que aparecem no visor da máquina.

As fiduciais são os pontos físicos da câmara que, quando a fotografia é tomada, são materializados nos negativos. Independente das manipulações posteriores das imagens, o PhotoModeler® poderá sempre reconstruir precisamente a forma como a imagem se colocou na câmara no momento da exposição do filme.

As marcas fiduciais são determinadas pelo usuário sobre as fiduciais na fotografia. A combinação destes dados possibilita ao PhotoModeler® reconhecer a localização espacial da câmara no momento da tomada das fotografias. São utilizadas também para compensar mudanças de escala, rotação e deformações produzidas na revelação e/ou escanerização. A precisão do projeto é diretamente proporcional ao número de marcas fiduciais identificadas.

7.5.2. Modelagem

7.5.2.1. Criação do projeto

Denomina-se “Projeto” a cada conjunto de fotografias e informações destinadas a criação de um determinado modelo 3D, a ser armazenado com a extensão .pmr.

No menu principal seleciona-se a opção “Novo Projeto” e na caixa de diálogo *Project Information* anotam-se as propriedades que afetarão o projeto global: descrição do projeto, unidade de medida, dimensão aproximada do projeto e o padrão da câmara.

As fotos para utilização em cada projeto devem ser armazenadas em um diretório na caixa de diálogo *Project Photographs*, onde é organizado um arquivo de fotos com a extensão .cch, reduzidas para fácil visualização e seleção para o processamento das imagens.

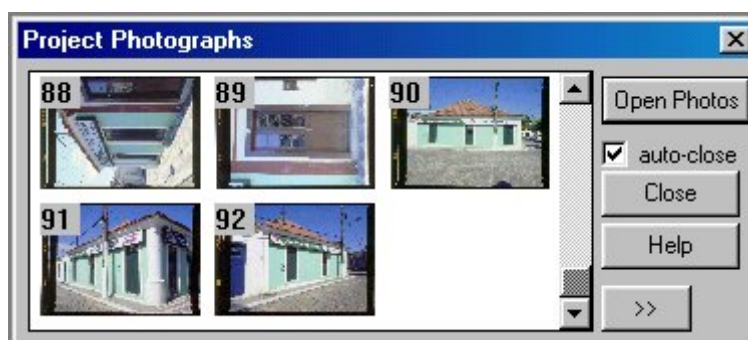


Figura 39 – Caixa de diálogo “projects photographs” que contém o conjunto de imagens para a criação de um determinado modelo 3D.

7.5.2.2. Marcação dos pontos

É o processo de identificação dos mesmos pontos marcados em duas imagens diferentes, que fisicamente ocupam a mesma coordenada no espaço. Deve-

se marcar o ponto em, pelo menos, três imagens e uma delas deve conter todos os pontos definidos no projeto, onde estão representadas as texturas.



Figura 40 – Marcação e identificação dos pontos

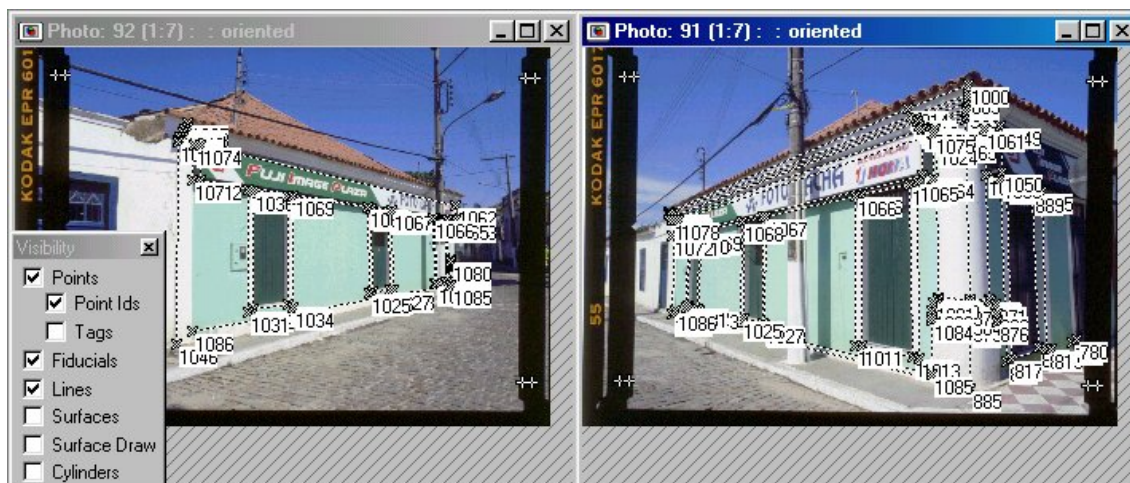


Figura 41 – Marcação e identificação dos pontos

7.5.2.3. Processamento das informações

Na criação do modelo 3D no PhotoModeler® são utilizados algoritmos numéricos espaciais. Este algoritmo utiliza técnicas de matemática avançada para o ajuste dos dados inseridos.

Trata-se de um processo iterativo onde a sequência dos passos é repetida tantas vezes quantas forem necessárias para determinar, com a máxima exatidão, as três coordenadas do ponto.

O modelo tridimensional gerado pode ser visualizado na caixa de diálogo 3D Viewer.



Figura 42 – Visualizando com o 3D viewer

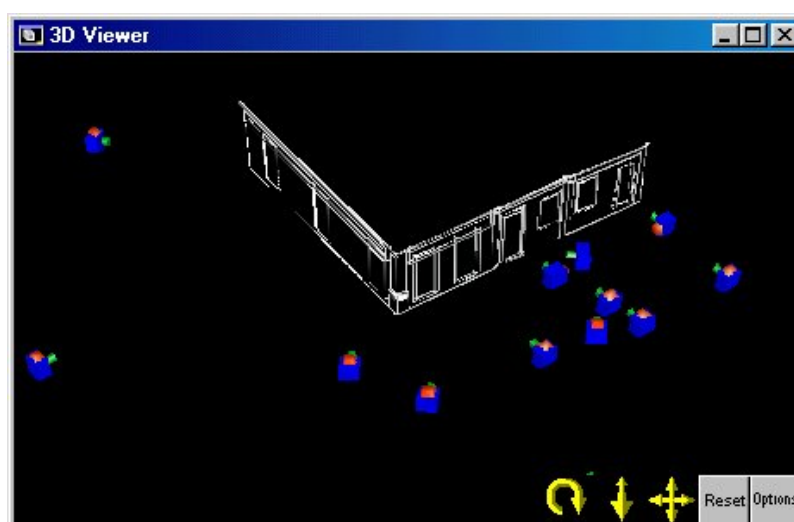


Figura 43 – Visualizando com o 3D viewer as posições da câmara.

O 3D Viewer permite também a visualização da posição das câmaras no espaço no momento da tomada das fotografias.

O PhotoModeler oferece também ferramentas para testar e corrigir os erros de referenciamento dos pontos.

7.5.2.4. Adicionando escala ao modelo gerado

O modelo 3D gerado possui proporcionalidade entre as suas parte, Porém, para que suas medidas possam ser extraídas, é necessário inserir pelo menos uma

distância real entre os pontos selecionados. Utilizamos medidas das testadas dos lotes, obtidas na restituição fotogramétrica em escala 1:2.000, com o objetivo de acrescentar escala ao modelo.

A precisão final do modelo 3D dependerá da seleção dos pontos, que devem ser distantes uns dos outros. Neste projeto foram utilizados pontos de controle naturais, facilmente identificáveis.

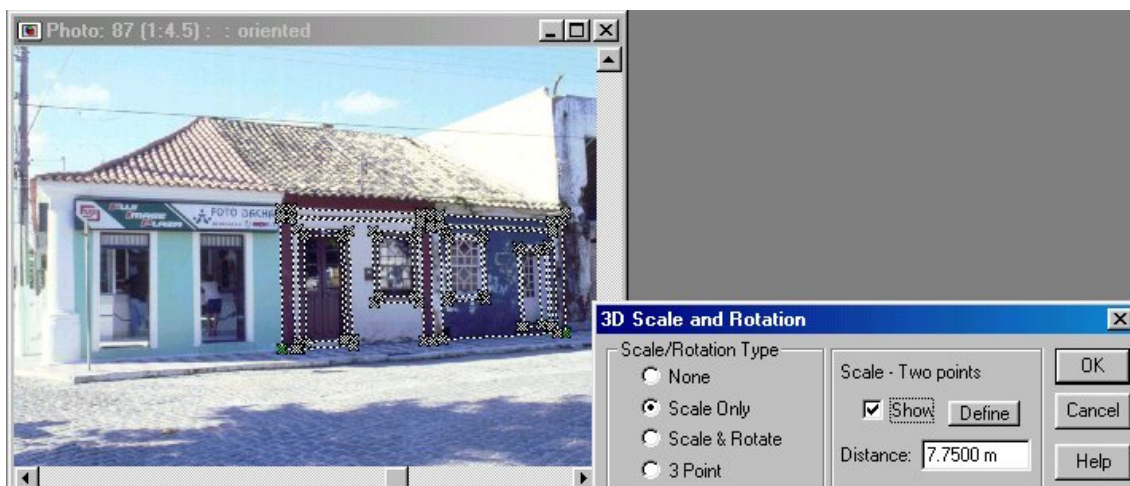


Figura 44 – Adicionando escala ao modelo.

Para a tomada das fotos, alguns pontos de controle artificiais foram colados nas fachadas, mas eram demasiadamente pequenos para a identificação precisa nas imagens. No caso de superfícies curvas, o uso dos pontos artificiais é indispensável.

A escala é inserida através da caixa de diálogo “3D Scale and Rotate”, onde a medida entre os dois pontos selecionados nas imagens é então adicionada.

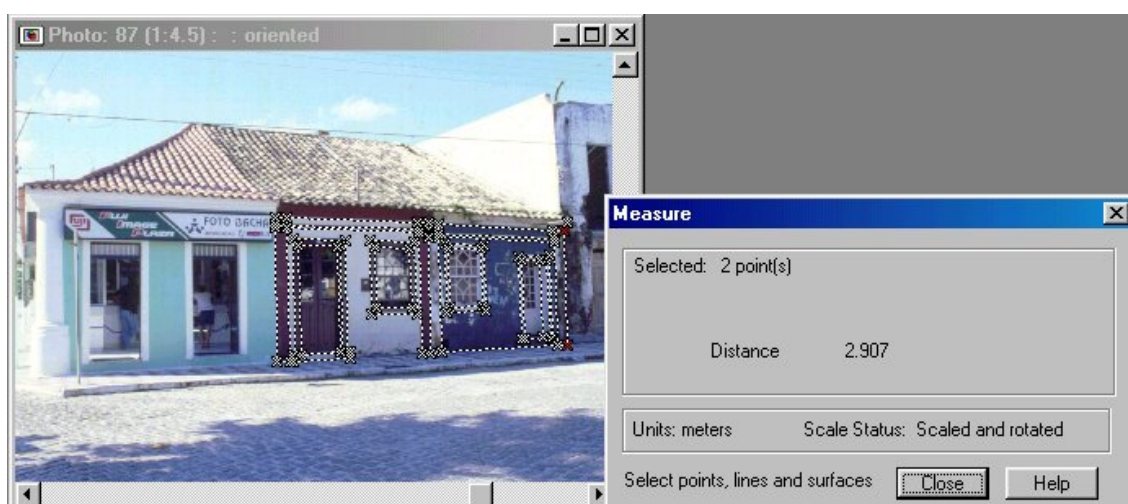


Figura 45 – Adicionando a medida entre os dois pontos.

7.5.2.5. Inserindo o sistema de coordenadas

O projeto adquire o mesmo sistema de coordenadas utilizadas na base cartográfica, através da inserção na caixa de diálogo “*3D Scale and Rotation*” quando habilitada a opção “*3D point*”. O PhotoModeler® posiciona arbitrariamente as direções do sistema de coordenadas X, Y e Z. O usuário também tem a opção de especificar o sistema desejado.

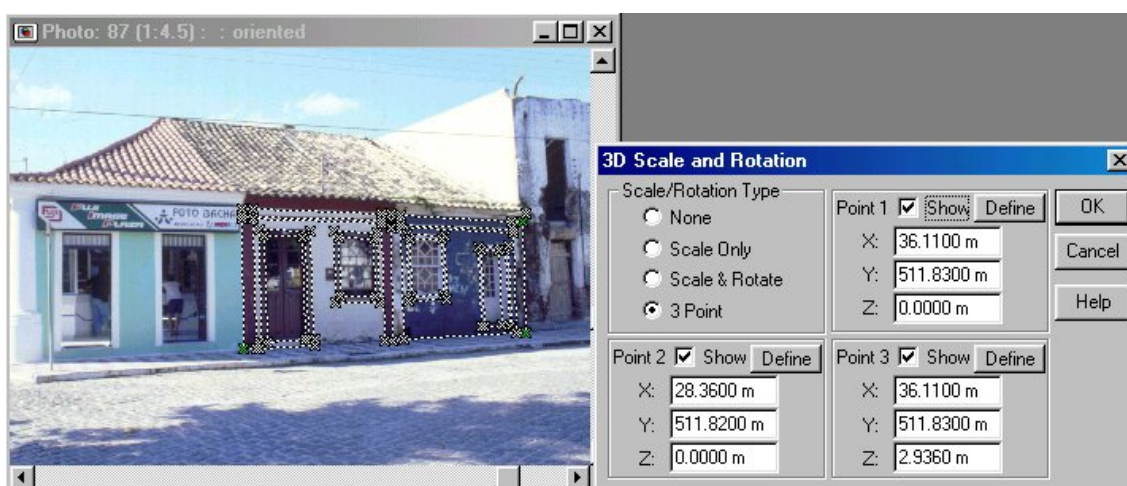


Figura 46 – Inserindo o sistema de coordenadas X, Y e Z

A partir desta etapa, quando forem medidos os pontos ou criados os arquivos com a extensão .dxf, o PhotoModeler® utilizará sempre a escala e o sistema de coordenadas que foi definido no projeto.

7.5.3. Criação do ambiente virtual

O modelo 3D criado pode ser visualizado graficamente ou pode ser medido no PhotoModeler®. O sistema de visualização “*3D Modeler Viewer*” proporciona uma visão dinâmica e interativa do modelo 3D. Esta tarefa possibilita o controle dos resultados do seu trabalho.

7.5.3.1. Exportação do Modelo 3D

Muitos programas computacionais manipulam e renderizam os modelos 3D, razão pela qual o PhotoModeler® exporta os dados 3D de duas formas diferentes:

- a) DXF – Data Exchange Format. Formato aceito por quase todos os programas de desenho CAD. Depois de exportar os arquivos podem ser manipulados e trabalhados em vários programas como o AutoCAD® ou Microstation®;

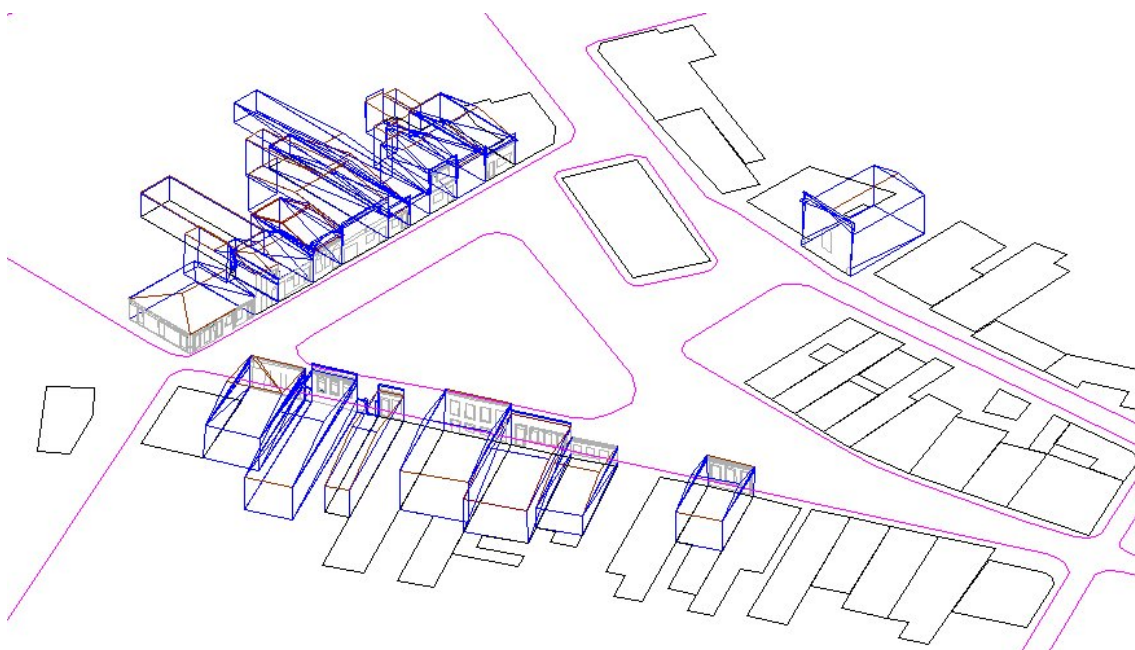


Figura 47 – Modelo 3D formato .dxf.

- b) VRML – Virtual Reality Modeling Language. É a linguagem padrão para descrever objetos 3D na World-Wide-Web. Da mesma maneira que o HTML, ele utiliza *HyperLinks* para conectar com outras páginas HTML ou cenas VRML. Com um visor VRML pode-se interagir e explorar em tempo real dentro de uma cena VRML.

7.5.3.2. Exportação da ortofoto ou textura foto-realística

Ortofotos (fotografias ortográficas) são imagens que foram remapeadas para eliminar o efeito das variações da textura de superfície e das diferentes posições da câmara para obtenção de uma fotografia retificada. Nas fotos remapeadas as distorções oriundas da perspectiva são removidas, proporcionando uma geometria 2D própria para desenhos.



Figura 48 – Ortofoto – imagens remapeadas das fachadas (fototexturas) do conjunto amostral

A grande vantagem de sua utilização em simulações, é dotar as cenas de um máximo de realismo possível. Também chamada de textura foto-realística é exportada com a extensão .vrml para sua futura visualização pelo Netscape® através do navegador CosmoPlayer®.

As ortofotos são, portanto, produtos que podem ser utilizadas para duas finalidades distintas:

- a) Para a extração de uma foto remapeada para uso em mapeamento ou simulação;
- b) Para a extração de textura plana a ser utilizada juntamente com o programa de renderização.

7.5.3.3. Exportação do modelo para um programa CAD

O modelo de linhas obtido na forma vetorial pode ser exportado para o programa CAD, neste caso o AutoCAD®, em formato .dxf. Inserido na base cadastral utilizada, permitirá a construção do modelo 3D da quadra seleccionada para a amostragem.

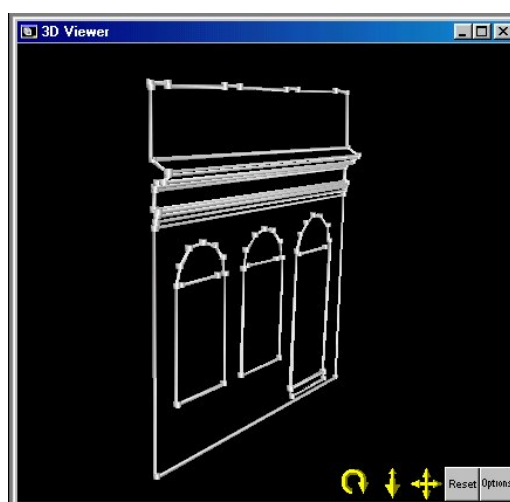


Figura 49 – Modelo de linhas da fachada do imóvel nº 147.

7.5.3.4. Criação do modelo da 3D sobre a base cadastral

Com a base cartográfica na forma digital e as fachadas restituídas no PhotoModeler®, são criados no AutoCAD® os blocos referentes às edificações do entorno da Praça República Juliana, resultando uma simulação 3D da volumetria real.

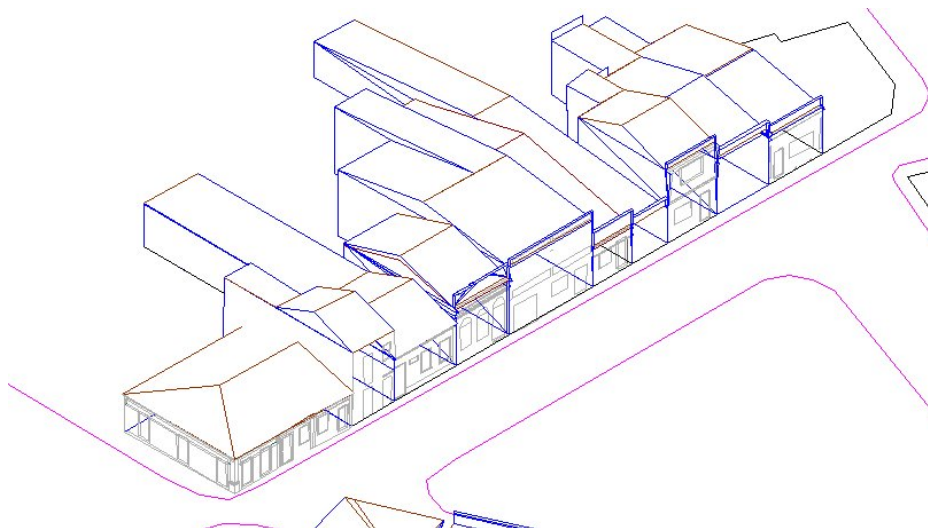


Figura 50 – Simulação 3D da volumetria da área selecionada.

7.5.3.5. Exportação do bloco para o 3DStudio®

O volume da edificação é exportado com a extensão .3ds para o programa 3DStudio® para a aplicação da fototextura ou ortofoto, e após, exportado com a extensão .wml, para ser visualizado no CosmoPlayer®.

7.5.3.6. Criação do conjunto da fachada associado ao bloco, em formato VRML.

Criação de um arquivo único em sistema comum, visual e gráfico, para a visualização de espaços 3D navegáveis através da rede www.

Cada edificação da área de amostragem foi trabalhada dentro deste procedimento, para constituir, no final um arquivo em formato .vrml, com o conjunto da quadra selecionada da Praça República Juliana, adicionado ao modelo digital do terreno.

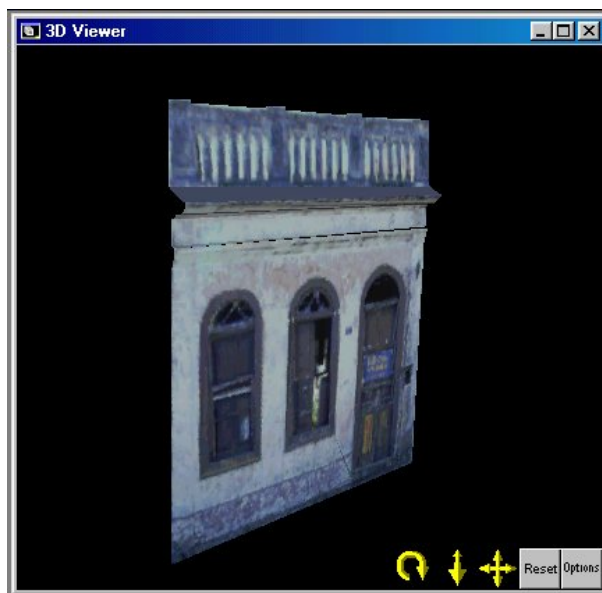


Figura 51 – Fototextura sobre o modelo de linhas da fachada do imóvel nº 147.

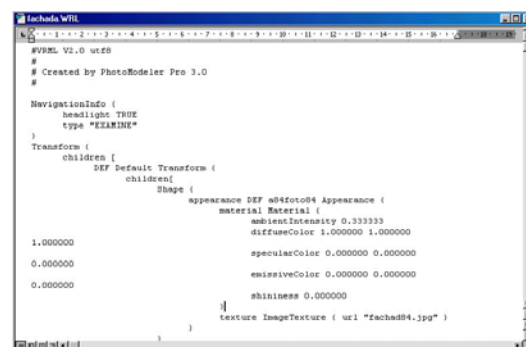


Figura 52 – Arquivo digital

7.5.3.7. Simulação de ambiente virtual tridimensional

As edificações do conjunto selecionado foram unidas entre si de modo a formar um arquivo único que reproduz o Ambiente Virtual Tridimensional, dotado de textura foto-realística ou ortofotos das fachadas.

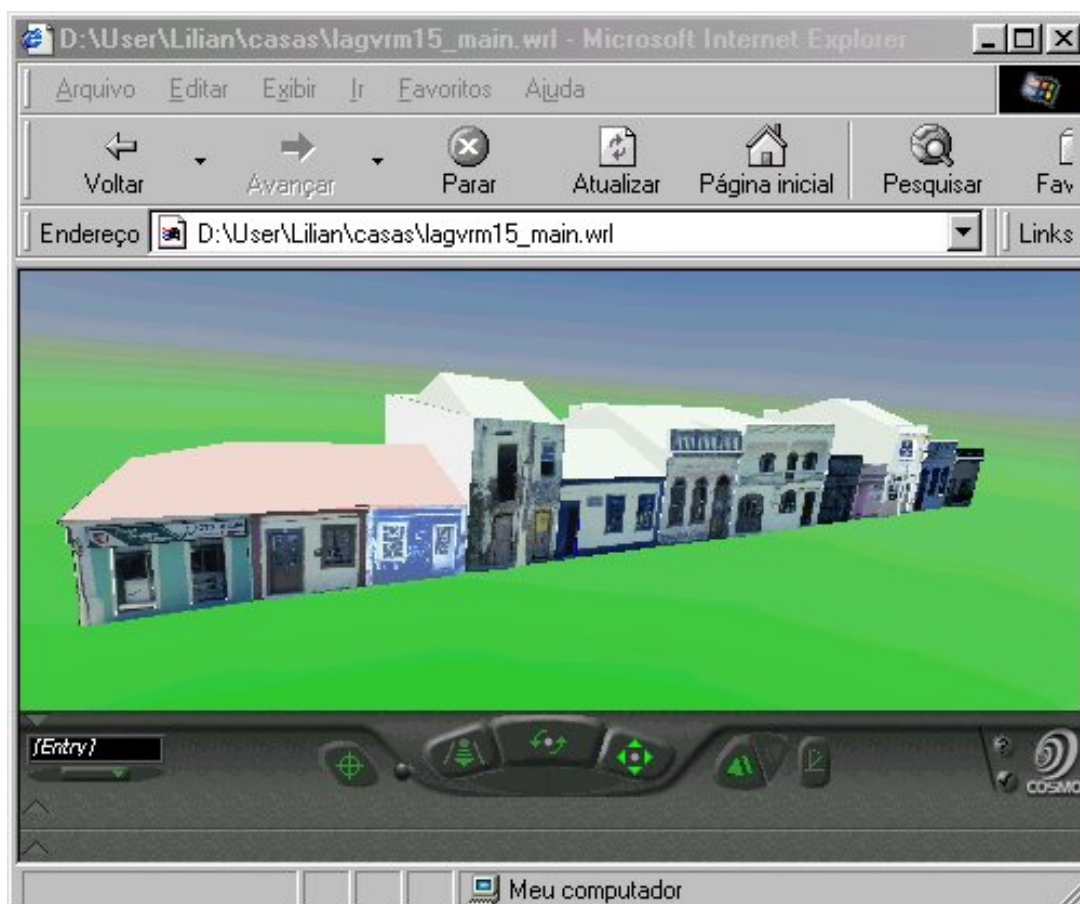


Figura 53 – Ambiente virtual tridimensional da testada da Praça República Juliana.

7.6. Aplicações do produto final

7.6.1. Edificações restituídas para simulação de projeto de fachada

Foram restituídas 12 edificações para compor o conjunto da quadra da amostragem. Apresenta-se a seguir alguns modelos vetoriais, as fotos texturas sobre modelos de linha, e as fachadas com o bloco da volumetria estimada de cada uma delas para visualização no CosmoPlayer®.

- Modelos vetoriais

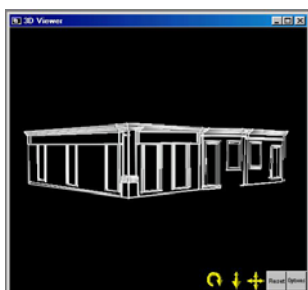


Figura 54 – nº 133/137/141

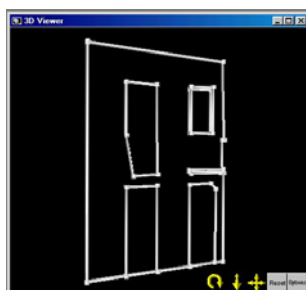


Figura 55 – nº 147

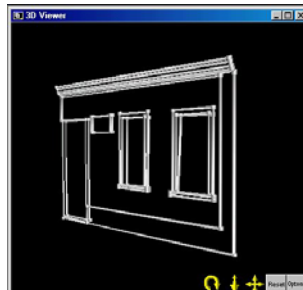


Figura 56 – nº 153

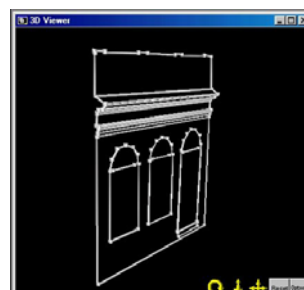


Figura 57 – nº 157

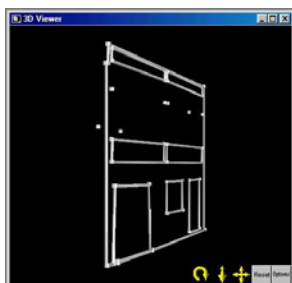


Figura 58 – nº 167

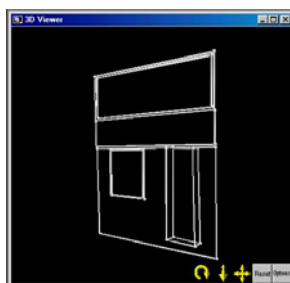


Figura 59 – nº 171

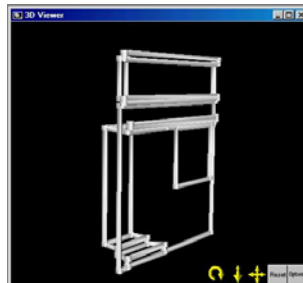


Figura 60 – nº 175

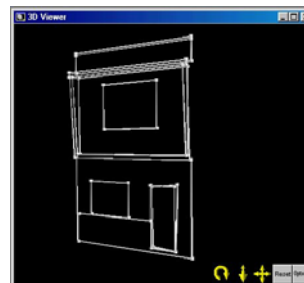


Figura 61 – nº 179

- Fototexturas sobre modelos de linhas



Figura 62 – nº133/137/141

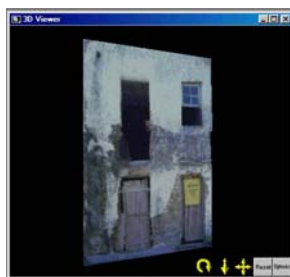


Figura 63 – nº 147



Figura 64 – nº 153

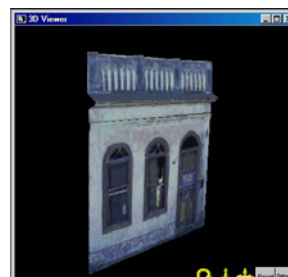


Figura 65 – nº 157

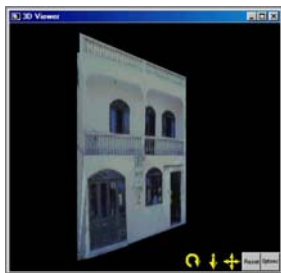


Figura 65 – nº 167



Figura 67 – nº 171



Figura 68 – nº 175



Figura 69 – nº 179

Para exemplificar, foram elaboradas 2 propostas de intervenção para a fachada da casa nº 147 a partir do modelo vetorial, para que se possa avaliar esteticamente o resultado das propostas.

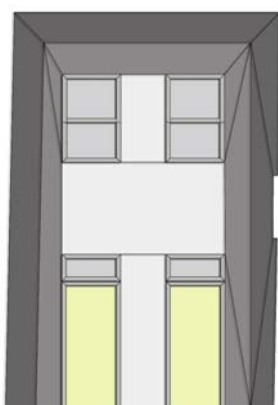


Figura 70 – Proposta de desenho de fachada casa nº 147

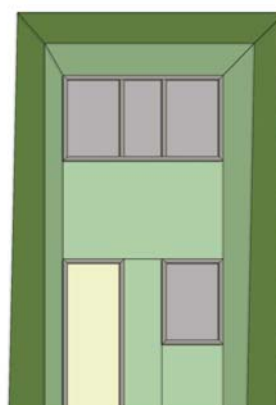


Figura 71 – Proposta de desenho de fachada casa nº 147

Uma das propostas foi inserida no modelo 3D da quadra para uma avaliação do conjunto em simulação urbana.

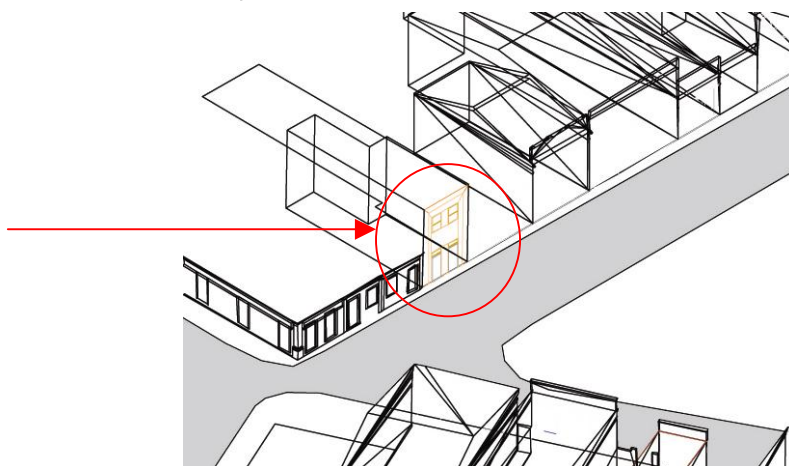


Figura 72 – Simulação 3D do conjunto com a nova fachada

7.6.2. Sistema cadastral - mapas temáticos

Considerando as possibilidades de aplicações do produto final, vários os mapas temáticos podem ser gerados no Sistema de Informações para efeito de gestão das áreas urbanas históricas, como por exemplo:

1. Implantação no lote (recoo frontal, afastamentos laterais).

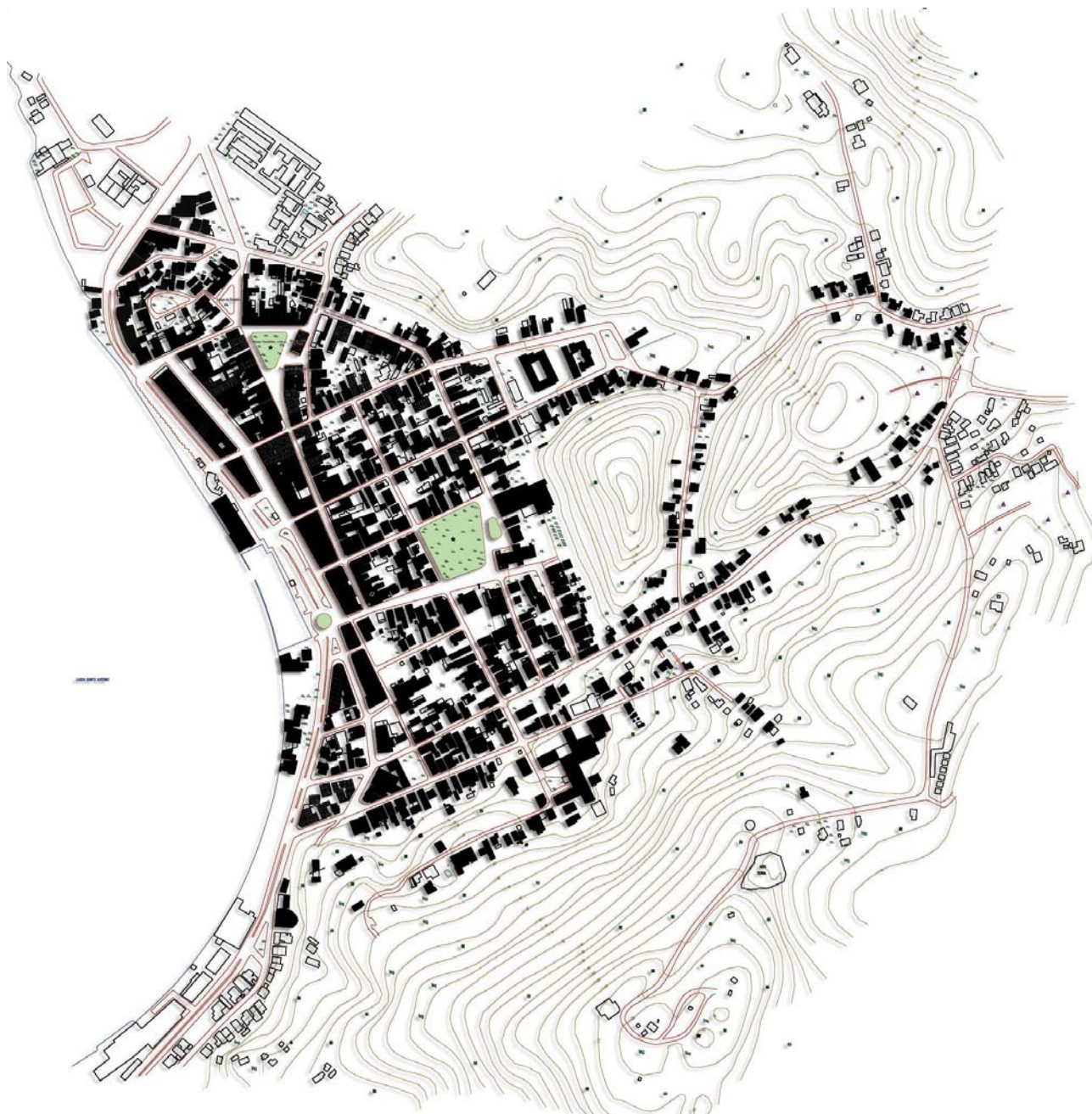


Figura 73 – Cadastro Centro Histórico de Laguna - implantação no lote

2. Época de construção (ano aproximado do final da construção do imóvel).
3. Tipologia arquitetônica (luso-brasileira, eclética, art nouveau, art deco, neocolonial, modernista, getulista, pós-moderna, etc.).
4. Grau de fidelidade à tipologia arquitetônica (íntegra, pouco descaracterizada - passível de reversão, muito descaracterizada).
5. Gabarito (01 pav., 02 pav., 03 pav., 04 pav., 06 pav.).

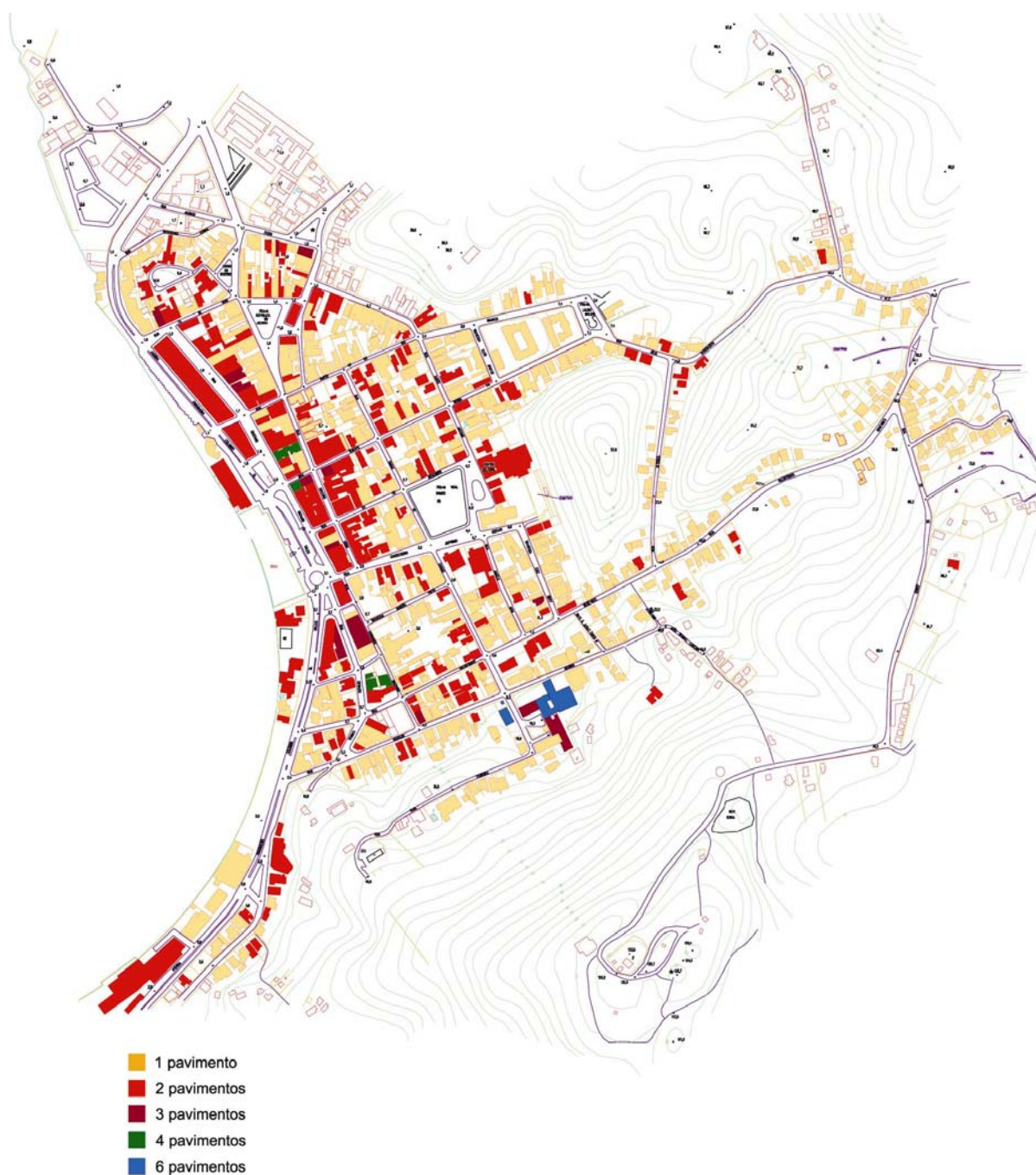


Figura 74 – Cadastro Centro Histórico de Laguna - gabaritos

6. Uso dos imóveis (residencial, comercial, serviços, institucional, cultural, religioso);

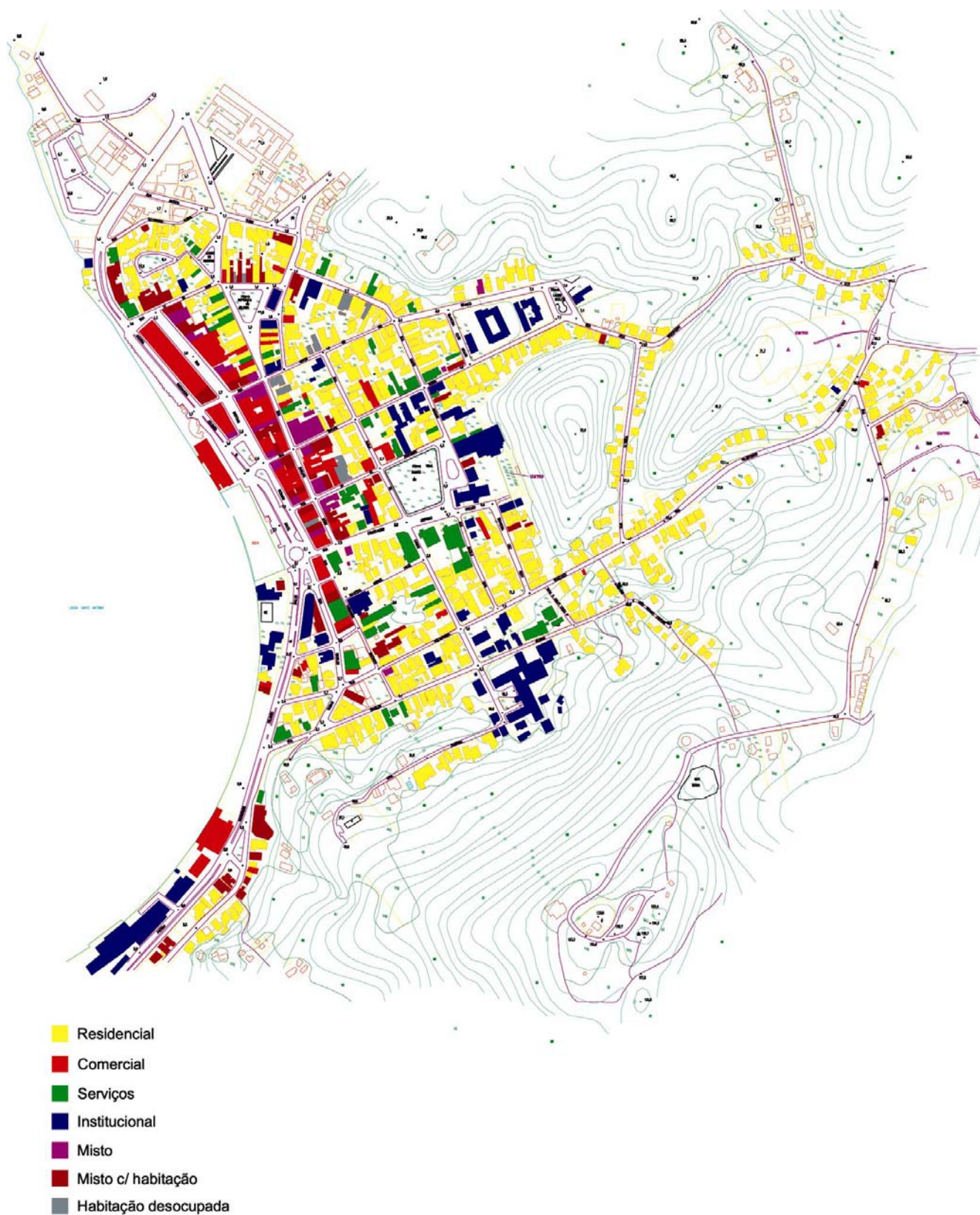


Figura 75 – Cadastro Centro Histórico de Laguna - usos

7. Classificação quanto à importância e níveis de preservação (P1, P2, P3 e P4).
8. Estado de conservação – atualização anual (bom, regular , péssimo).
9. Desconto de imposto territorial – atualização anual (0 – 100 %).
10. Uso do solo urbano (conforme o Plano Diretor).
11. Parcelamento urbano.
12. Intervenções em andamento (construções, demolições, restaurações, alterações, reciclagens, restauro de fachada e cobertura, reforma interna).

8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

8.1. Gerais

O Brasil é um país urbano: acima de 85% de sua população reside nas cidades tornando-as estruturas extremamente dinâmicas e de rápido crescimento. Os sítios urbanos históricos, segmentos sensíveis inseridos nas áreas urbanas, estão sujeitos a constantes ameaças à sua integridade principalmente devido à forte pressão econômica da especulação imobiliária que desconsidera suas peculiaridades.

Embora a grande maioria dos sítios a que nos referimos estejam protegidos legalmente e sujeitos ao rigor da lei, julgamos que, principalmente os órgãos públicos devam estar devidamente preparados, com recursos técnicos e humanos, para atender as demandas de solicitações de intervenções em conjuntos tombados com a máxima presteza, competência e acurácia.

Considerando este fator e embasados nos estudos aqui descritos, entendemos que, para fazer frente a esse desafio, é altamente recomendável o uso da tecnologia para documentação e simulações de conjuntos urbanos históricos.

8.2. Recomendações quanto ao Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM)

Com relação à análise dos inventários, cadastros e levantamentos aerofotogramétricos recomendamos que:

- a) A série histórica de fotografias aéreas, que possibilita a análise da tendência de expansão urbana e do adensamento da área central, seja adequadamente arquivada e esteja sempre disponível para os usuários do CTM.
- b) Todo sítio urbano histórico deve ser documentado através de aerofotogrametria possibilite a restituição em escala 1:500, a partir de vôo na escala nominal 1:6.000, necessário para a definição da estrutura fundiária e das testadas dos lotes e desenho das coberturas, a serem utilizadas para a elaboração da base dos modelos de arame para a inserção das fototexturas das fachadas.
- c) O primeiro aerolevantamento, é de extrema importância para a elaboração de uma base cadastral atualizada e servirá como base para as análises futuras;

- d) Todo sítio histórico urbano tombado deverá elaborar um sistema cadastral da área para o monitoramento das intervenções e gestão das necessidades qualificando a rapidez e qualidade no atendimento aos usuários.

Tendo em vista o estudo de caso aqui apresentado, em especial para o Sítio Histórico de Laguna recomenda-se ainda:

- a) Que os dados de toda a área tombada, coletados ao longo dos anos através de inventários, sejam transferidos para a restituição do aerolevante de 1995 e que sejam associados ao INBI existente, passando a compor um sistema cadastral mais abrangente do sítio. Este sistema cadastral servirá de base referencial para as atualizações e complementações futuras;
- b) O mapeamento das diretrizes de ordenamento urbano vigente para a área tombada, sobre a restituição de 1995, para que se possa simular e avaliar seus impactos, principalmente no que tange à volumetria e infra-estrutura urbana.

8.3. Conclusões sobre o uso da fotogrametria arquitetural

No método utilizado para este trabalho, adotou-se o sistema híbrido de aquisição de imagens, economicamente mais acessível. Todavia, cabe lembrar que é possível, com equipamentos mais sofisticados e caros, que o processo seja realizado em ambiente totalmente digital.

A pesquisa demonstrou que o uso da fotogrametria arquitetural para documentação de sítios históricos é altamente recomendável, porém ainda necessita de aperfeiçoamentos tecnológicos para gerar programas mais amigáveis para a utilização por profissionais não fotogrametristas, possibilitando maior difusão e utilização da técnica.

No caso da aquisição de imagens não digitais, recomenda-se:

- a) Em caso de dúvida, fazer sempre um número maior de fotos do que o aparentemente necessário, pois o custo do filme e revelação tornam-se desprezíveis frente ao montante global do projeto.
- b) Que as fotos dêem cobertura a toda a área da fachada a ser documentada. No caso de edificações térreas ou mesmo de dois pavimentos de pequeno porte, pelo menos uma das fotos deve ser tomada paralela à fachada, de forma a

cobrir toda ela. Este procedimento irá facilitar a extração das texturas para compor a ortofoto.

- c) Em edificações de maior porte, obter um número maior de fotos para compor um mosaico, de onde será extraído a ortofoto. As fotografias devem ter, no mínimo, 90% de superposição.
- d) Incluir as fotos dos telhados, para extração das fototexturas para as ortofotos e para a composição dos ambientes virtuais, Sugere-se o uso de caminhões tipo “munck” com cesta elevatória para pessoas. As edificações dos conjuntos históricos são na grande maioria de pequeno e médio porte, e suas coberturas são passíveis de serem fotografadas a partir de dentro do cesto do caminhão, simplificando o procedimento.
- e) O uso de pontos de controle artificiais, chamados alvos, para a definição de pontos sobre elementos curvos ou isentos de qualquer marca que permita a identificação do local.
- f) No caso de elementos que excedam a área básica da fachada, tal como o coruchéu acima da platibanda, sugerimos a colocação de linhas auxiliares materializadas para uso como controle.

8.4 Conclusões quanto ao uso do PhotoModeler® associado à fotogrametria arquitetural digital

- a) O programa ainda apresenta algumas deficiências no que tange ao uso como ferramenta de precisão. Embora seja possível extrair medidas de sua ortofotos, que são remapeadas em escala, sua maior eficiência está associada ao seu uso em criação de ambientes 3D e demonstração de simulações espaciais.
- b) O programa sugere pelo menos quatro fotos para compor cada projeto para a produção das ortofotos. A experiência demonstrou que um número maior de imagens, com maior área de sobreposição, confere mais confiabilidade ao trabalho, resultando em uma visualização mais qualificada. O uso de poucas imagens gera mais distorções.
- c) Os elementos existentes fora do plano básico das fachadas não foram incluídos nas ortofotos por falta de pontos de controle artificiais auxiliares;

8.5 Recomendações sobre a aquisição e arquivamento de imagens não digitais

- b) As fotos arquivadas podem ser reutilizadas para obtenção de novas medidas e/ou manipulação por outro programa de correção e manipulação de imagens para uso fotogramétrico, sem que seja necessário tomar outras imagens.
- c) Os negativos das fotos tomadas para o projeto devem ser adequadamente armazenados de forma plana, para não perder as características geométricas, e em jaquetas apropriadas para este uso, elaboradas de material neutro que não interfira na química e na conservação do negativo, possibilitando sua futura utilização.

8.6. Recomendações e considerações finais

- a) O uso da fotogrametria digital deve ser altamente recomendado para a documentação de sítios históricos.
- b) Recomenda-se o estabelecimento de um sistema cadastral, com a elaboração de diversos mapas temáticos para a elaboração de diagnósticos e planos de conservação urbana integrada dos sítios históricos.
- c) Recomenda-se que a ciência da preservação esteja constantemente atualizada e atenta para utilizar as inovações da área da tecnologia digital como auxiliar na documentação, preservação e conservação dos conjuntos históricos.
- d) O aperfeiçoamento na área da fotogrametria digital é necessário para alcançar as exigências dos usuários no que concerne à realidade virtual e na visualização dos objetos e ambientes reais utilizando métodos digitais.
- e) Os dados 3D, adicionados de textura foto-realística quando apresentados em tempo real não representam apenas a relação geométrica com a cidade, mas também a relação com o ambiente possibilitando a criação de simulações em realidade virtual para várias finalidades.
- f) Intervenções urbanas quando precedidas de simulações quase realistas, tem maior possibilidade de serem mais qualificadas.

Finalmente, consideramos que o Sistema Integrado de Informações para sítios históricos urbanos deva suprir as seguintes demandas:

- a) seja um sistema de informações urbanas geo-referenciado;
- b) concentre todas as informações em forma gráfica, alfanumérica e de imagens de cada unidade do conjunto;
- c) possibilite a atualização constante dos dados;
- d) esteja acessível aos usuários;
- e) possa integrar o Inventário Nacional de Bens Imóveis (INBI);
- f) possibilite a simulação do cenário futuro em ambiente virtual 3D.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Society of Photogrammetry. **Manual of color aerial Photography.** Virginia, 1968. 550 p. (Séries Manuais).
- American Society of Photogrammetry. **Manual of photogrammetry.** Virginia, 1980. 1.056 p. (Séries Manuais).
- American Society of Photogrammetry. **Manual of photographic interpretation.** Virginia, 1960. 868 p. (Séries Manuais).
- American Society of Photogrammetry. **Manual of remote sensing.** Virginia, 1975. 2.144 p. (Séries Manuais).
- ARANTES, A.A. **Produzindo o passado. Estratégias de construção do patrimônio cultural.** São Paulo: Brasiliense, 1984. 255 p.
- ARNS, A.B. **Laguna, uma esquecida epopéia de franciscanos e bandeirantes, e a história de uma velha igreja.** Curitiba: Imprimax, 1975. 163 p.
- ASTORI, B.; BEZOARI, G.; GUZZETTI, F.; Analogue and digital methods in architectural photogrammetry. In: CONGRESS INTERNATIONAL SOCIETY FOR PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING, 1992, Washington, D.C. Anais Vol.III.
- ATKINSON, K. B. **Close range photogrammetry and machine vision.** Scotland, UK: Whittles Publishing Services, 1996. 371 p.
- BAHIA: Inventário de proteção ao acervo cultural; monumentos do município de Salvador, Salvador: 1975. (Secretaria da Indústria e Comércio. Coordenação de Fomento ao Turismo. IPAC)
- BÄHR, H. P.; WIESEL, J. Cost-Benefit analysis of digital orthophoto technology In:_____ **Digital Photogrammetric Systems.** Editor: Ebner, H., Herbert Wichmann Verlag GmbH, Karlsruhe: 1991.
- BÄHR, H. P. Appropriate Pixel Size for Orthophotography. In: ISPRS CONGRESS INTERNATIONAL SOCIETY FOR PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING, 1992, Washington, D.C. Anais. Vol. I.
- BÄHR, H. P. Documentation of Brazilian Historical Towns: High tech at low cost. In: SIMPÓSIO DA CIPA, 1999, Recife. Anais
- BÄHR, H. P. Remote sensing and urban analysis. Geographic Information Research: transatlantic perspectives. Taylor & Francis Journal, 1999.

BRASIL, MEC / SPHAN-próMemória. **Proteção e revitalização do Patrimônio Cultural no Brasil: uma trajetória.** 1982.

BURNS, J.A. Photogrammetry and the Historic American Buildings Survey / Historic American Engineering Record, National Park Service. In: AMERICAN CONGRESS ON SURVEYING AND MAPPING. Falls Church. Proceedings. 1984. p. 432 – 436

CAPANNI, G. et al. SISCAM softcopy photogrammetric workstation. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vienna: Vol. XXXI, Part B2, 1996. p. 41-45

CARLOS, A. F. A. **A (re)produção do espaço urbano.** São Paulo: EDUSP, 1994. 270 p.

CHELI, A. Some Cases of Architectural Photogrammetry done in Central and South America. In: ISPRS CONGRESS INTERNATIONAL SOCIETY FOR PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING, 1992, Washington, D. C. Anais. Vol. III.

CHELI, A. Apostila datilografada. In: SEMINÁRIO DE FOTOGRAMETRIA APLICADA A LEVANTAMENTOS ARQUITETÔNICOS E ARQUEOLÓGICOS. IME, Rio de Janeiro, 1992. 98 p.

CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 1994, Florianópolis. **Anais.** Florianópolis: UFSC/CTC/GT, 1994.

CURY, I. **Cartas patrimoniais.** Brasília. IPHAN. Cadernos de Documentos 3, 344 p., 1995.

DALL'ALBA, J. L. **Laguna antes de 1880. Documentário.** Florianópolis: Lunardelli/UDESC, 1976. 175 p.

DÍAZ, F. G. **Metodos e instrumentos de intervencion urbanistica en las ciudades historicas.** Valência: Universidade Politecnica de Valencia, Servicio de Publicaciones. Valencia, 1993. 201 p.

DALLAS, R. W. A.; CARBONNELL, M. World Heritage Sites In: CONGRESS PHOTOGRAMMETRY RECORDS. CONGRESS INTERNATIONAL SOCIETY FOR PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING, 1992, Washington D.C. Anais. Vol. III

DISPERATI, A. A. **Obtenção e uso de fotografias aéreas de pequeno formato.** UFPR, FUPEF. Curitiba, 1991. 290 p.

- FELLBAUM, M. Low cost surveying systems in architectural photogrammetry. In: ISPRS CONGRESS INTERNATIONAL SOCIETY FOR PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING, 1992, Washington, D.C. Anais. Vol. III.
- FETTERMAN, M. Photogrammetry for architecture and historic preservation. In: AMERICAN CONGRESS ON SURVEYING AND MAPPING. Falls Church. Proceedings. 1984. p. 429 - 431
- FONSECA, M C. L. **O Patrimônio em processo**. MinC – IPHAN Rio de Janeiro Editora UFRJ, 1997. 316 p
- FÖRSTNER, W. **GIS - The third dimension**. USMWG on GIS/LIS Workshop “Current Status and Challenges of Geoinformation Systems”, Hannover, 1995.
- FREUDENREICH, P. **Protorealistic presentation of the Palais Ducal based on photogrammetric recording**. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. XXXI, Part B2, Vienna, 1996. p. 173 - 177
- GOMES, C. J. M. et al. Anteprojeto do cadastro fotogramétrico de monumentos históricos do Brasil. In: Congresso SBC. Salvador, 1995. p. 245 – 247.
- GOMES, C. J. M. et al. **Tower castle of Garcia D’Avila – first outcomes for the restoration procedures**. In: International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing. Vol. XXXI Part B5. Vienna, 1996. p. 347 – 352.
- GOMES, C. J. M. et al. Utilização da fotogrametria terrestre na conservação de monumentos históricos – levantamento do Cristo Redentor – Rio de Janeiro. In: SIMPÓSIO DO COMITÊ INTERNACIONAL DE FOTOGAMETRIA ARQUITETÔNICA – CIPA. Krakow – Poland, 1990.
- GRUBER, M. et al. **Requirements for Photorealistic 3D Modeling of Urban Areas**. In: International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. XXXI, Part B31996, Viena. P. 261 - 265
- GUTU, A. An architectural photogrammetric application survey of the church within Snagov Monastery, Romania. In: ISPRS CONGRESS INTERNATIONAL SOCIETY FOR PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING, 1992, Washington, D.C. Anais. Vol. III. p. 402 – 408.
- HESSEN, J. L. G. Cadastre: indispensable for development. **ITC Journal**, Enschede, p. 32-39. 1999-1.

- IOANNIDIS, C. et alli. **3D detailed reconstruction of a demolished building by using old photographs**. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. XXXI, Part B2, Vienna, 1996. p. 16-21
- KARARA, H. M. **Non-Topographic Photogrammetry, Second Edition**. American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, Falls Church, VA, 1989. p. 785 – 801
- KRAUS, K. **Photogrammetry: Advanced Methods and Applications**. Dümmler Verlag, v.1, Bonn, 1997, 466p.
- LANDES, S.; BÄHR, H. P.; , RINGLE, K. **Architectural Photogrammetry and picture processing for acquisition and documentation of a Brazilian town ensemble**. Inédito.
- LEON, P. G. La Fotogrametria em la Arquitectura, Historia y Aplicaciones (não negritar). In: CONGRESSO MUNDIAL DE CONSERVACION DEL PATRIMINIO MONUMENTAL, 1999, México, Anais México: 1999.
- LOCH, C. et al. **Elementos básicos da fotogrametria e sua utilização prática**. Florianópolis. UFSC, 1994. 87 p.
- LOCH, Carlos. **A interpretação de imagens aéreas. Noções básicas e algumas aplicações nos campos profissionais**. Florianópolis. UFSC, 1993. 120 p.
- LOCH, Carlos. **Monitoramento global integrado de propriedades rurais**. Florianópolis: UFSC, 1990. 136 p.
- LYONS, T. R., EBERT, J. I. **Photogrammetric measurement and monitoring on historic and prehistoric structures**. The American Society of Photogrammetry. 'Close-range photogrammetry & surveying: state-of-the-art'. 1984.
- MARCHETTI, D.A.B.; Gilberto J. G. et al. **Princípios de fotogrametria e fotointerpretação**. São Paulo: Nobel, 1986. 257 p.
- MARCHETTI, D.A.B. ; Gilberto J. G. et al. **Fotogrametria e fotointerpretação**. Piracicaba: Ed. Luiz de Queiroz , 1964. 195 p.
- MASCARELLO, S. N. P. R., et al. **Documentos Internacionais e Nacionais sobre preservação de bens culturais**. São Leopoldo. UNISINOS, 1986.126 p.
- MENEZES, U. B. **Patrimônio ambiental urbano em São Paulo**. Comunidade em debate. São Paulo. SNM/Emplasa, 1978.
- MILET, V. **A teimosia das Pedras: um estudo sobre a preservação do Patrimônio Ambiental do Brasil**. Olinda: Prefeitura de Olinda, 1988.

PALLASKE, R. MARTEN, W., MAUELSHAGEN, L. Digital orthophoto-system for architecture representation. In: SPRS CONGRESS INTERNATIONAL SOCIETY FOR PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING, 1992, Washington, D.C., Anais. Vol. III.

PELUSO JÚNIOR, V. A. **Estudos da geografia urbana de Santa Catarina.** Florianópolis: UFSC, 1991.

PESSOA, J.; FRANCO, L. F. P. N. **Estudos de tombamento.** Rio de Janeiro. MinC, IPHAN, 1995.

_____. **PhotoModeler® Pro User Manual – Version 3.0** – EOS Systems Inc. Vancouver, Canada. 1997.

PROJETO PILOTO - SÍTIO DE TIRADENTES. **Fundamentos e proposta de critérios e normas de intervenção.** Rio de Janeiro. IBPC, 1994.

BRASIL, MEC / SPHAN-próMemória. **Proteção e revitalização do Patrimônio Cultural no Brasil: uma trajetória.** 1982.

RYAN, R. A. **Close-range photogrammetry architectural recording: Three case studies.** The American Society of Photogrammetry. 'Close-range photogrammetry & surveying: state-of-the-art', 1984.

RUIZ, J. C. **El entorno de los bienes inmuebles de interés cultural.** Servicio de Publicaciones Universidad de Granada, Granada, 1997. 55 p.

SECRETARIA DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Bens móveis e imóveis inscritos nos livros do tombo do patrimônio histórico e artístico cultural.** Brasília. SPHAN / prómemória, 1982.

SIMON, L. M. et al. **Documentação e monitoramento de sítios urbanos históricos com apoio do Cadastro Técnico Multifinalitário e da Fotogrametria Digital. Estudo de Caso : Centro Histórico de Laguna.** In: 2^o COBRAC, 1998, Anais.

SIMON, L. M. et alli. **Documentation of Brazilian historical towns: high tech at low cost.** CIPA – International Symposium – Grupo WG2 – Cultural Heritage Information Systems, Olinda, 1999. Anais. Disponível em: www.cipa.icomos.org/index.php?id=45T

SCHWIDEFSKY, K. **Fotogrametria terrestre y aérea.** Barcelona: Editorial Labor, 1960. 332 p.

SOUZA, A. M. **Guia dos bens tombados de Santa Catarina.** Expressão e Cultura, Rio de Janeiro, 1992.

STREILEIN, A. **Towards Automation in Architectural Photogrammetry: CAD-based 3D- Feature Extraction.** ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing, U.K, 1994. Vol. 49, nº 5, pp. 4-15.

STREILEIN, A. **Digital photogrammetric techniques for architectural design.** International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, 1992. 29 (B5): p. 825-831.

TAVARES, J. M. et al. **Valorização do centro histórico de Laguna.** 1983. Trabalho de Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. (não editado)

THIENE, C. di. et alli. **Photogrammetry and survey procedures for the analysis of Venetian Villas: the case study of Villa Zeno by Andrea Palladio.** International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. XXXI, Part B2, Vienna, 1996. p. 114 - 119

TIESDELL, S. et al. **Revitalizing Historic Urban Quarters.** Architectural Press. Butterworth-Heinemann Linacre House, Oxford, UK. 1998. 234 p.

ULYSSÉA. S.. **A Laguna de 1880.** Edição do autor, 1943 102 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. Mestrado em Desenvolvimento Urbano e Regional. Centro de Conservação Integrada Urbana e Territorial. **Conservation on Urban Sustainable Development: a theoretical framework.** Org. ZANCHETI, S.M. et al. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 1999. 254 p.

WALDHÄUSL, P. Defining the future of architectural photogrammetry. In: ISPRS CONGRESS INTERNATIONAL SOCIETY FOR PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING, 1992, Washington, D.C., Anais Vol. III.

WALDHÄUSL, P. 3x3 Rules for Simple Photogrammetric Documentation of Architecture. In: SYMPOSIUM OF THE ISPRS, COMMISSION V "Close Range Techniques and Machine Vision", 1994, Melbourne, Australia, Anais

WALDHÄUSL, P. The Wise Use of Photographic Documents for the Future Development of the World's Cultural Heritage. In: CONGRESSO MUNDIAL DE CONSERVACION DEL PATRIMONIO MONUMENTAL, 1999, México, Anais

WALDHÄUSL, P. Control information in Architectural Photogrammetry. In: INTERNACIONAL SYMPOSIUM OF CIPA, 1990, Cracow, Anais. p. 1-18

WIEDEMANN, A. Digital orthoimages in architectural photogrammetry using digital surfaces modes. In: INTERNATIONAL ARCHIVES OF PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING, vol XXXI, Part B5. Vienna, 1996. p.605 – 609.

WOLF, P. R. **Elements of Photogrammetry**. New York. Mc Graw Hill. 1974. 562 p.

ANEXO 1

Planta do Centro Histórico de Laguna

Restituição esc. 1:2.000 / 1996

ANEXO 2

Descrição da área tombada pelo IPHAN. Acervo arquitetônico e paisagístico de Laguna. Processo nº 1.122-T-84. Inscrição nº 89, fls 39 a 41, Livro Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico. Data 26.04.1985. O processo contém a descrição textual da área tombada, delimitada pela seguinte poligonal:

“Do topo do morro da Glória (ponto nº 1), representado pela parte do perímetro da base do monumento a Nossa Senhora da Glória que o inclui, pela linha que divide as águas entre as vertentes oceânicas e as vertentes que confluem para a Lagoa de Santo Antônio, incluindo os dois cemitérios assinalados na carta nº 1.902 da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil, até (nº 2) atingir a curva de nível 130 metros que envolvem o topo do Morro do Mar Grosso; do topo do Mar Grosso (nº 3), representado pela curva de nível 130 metros, que o envolve e o inclui, ao longo da linha que divide as águas entre as vertentes norte e sul e que o uniria com o topo do Morro do Rosário, chamado também de Nossa Senhora ou Potreiro, até encontrar (nº 4) o eixo da rua Jacinto Tasso ou seu prolongamento; deste ponto, pelo eixo da Rua Jacinto Tasso, até o ponto (nº 5) de encontro com o eixo da rua que comunica esta última com a Avenida Perimetral, junto ao sopé do Morro do Rosário; pelo eixo desta rua, até o encontro (nº 6) com o eixo da Avenida Perimetral; deste ponto, pela linha reta em direção Oeste, até o ponto (nº 7) cuja distância mínima de qualquer ponto da linha da orla, nível da baixa-mar média de sizígia, é de 200 m; deste ponto, em direção à saída do Porto de laguna, ao longo da linha que é lugar geométrico dos pontos cuja distância mínima de qualquer ponto da orla, como definida acima, é de 200 m, até encontrar (nº 8) a linha reta que é prolongamento, em direção à lagoa, da projeção horizontal da fachada nordeste do armazém mais setentrional ao longo da orla que consta da carta nº 1.901 e que, na planta da Prefeitura de Laguna datada de 1983, está assinalada sob o nome de “Zilmar Arroz”; deste ponto, ao longo da reta acima determinada, até o ponto (nº 9) em que esta encontra a aresta formada pelas fachadas nordeste e sudeste do mesmo armazém; deste ponto, ao longo da linha que é projeção sobre o terreno da reta que o une ao centro geométrico da base do monumento a Nossa Senhora da Glória, até encontrar (nº 1) o ponto inicial da poligonal que fecha seu perímetro” (Figura A).

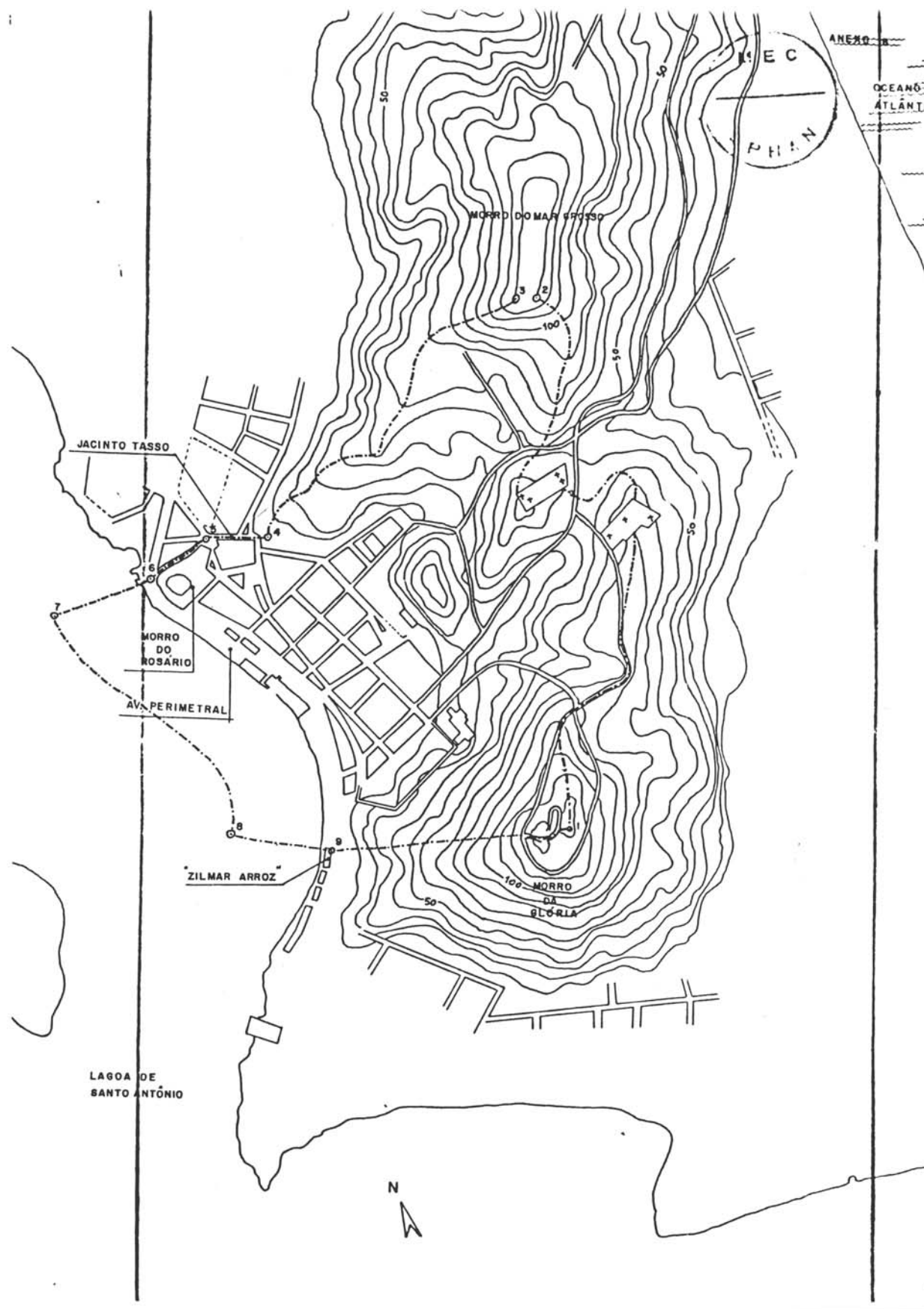


Figura A: Mapa anexo à Certidão do Decreto de Tombamento de Laguna. Fonte:IPHAN